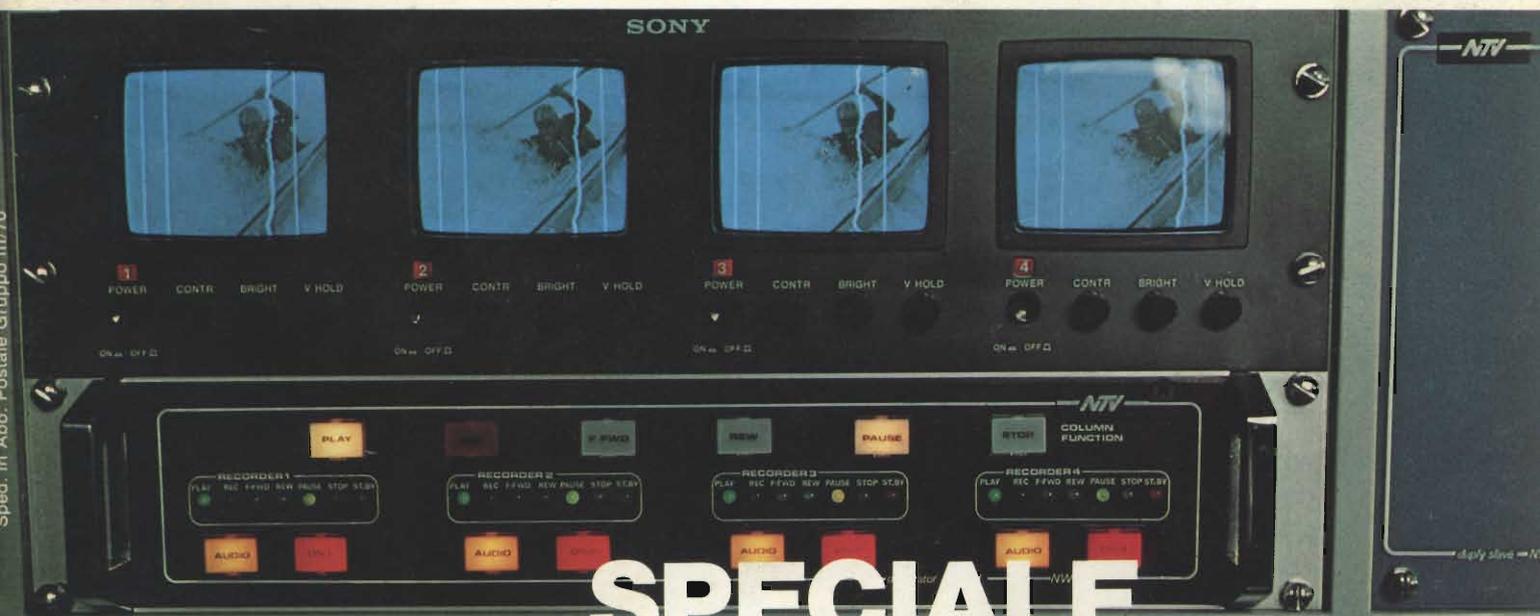
SELEZIONE DI TECNICA 7/8

RADIO TV HIFI ELETTRONICA

LUGLIO/AGOSTO 1981

L. 3.500

Sped. in Abb. Postale Gruppo III/70 - Copia riservata agli abbonati

● Filtri cross-over passivi per altoparlanti ● Miscelatore di frequenze a doppio bilanciamento ● ... a proposito dell'analizzatore di spettro audio ● La musica elettronica ● Interfaccia per microprocessore ● Alimentatore digitale 0 ÷ 30 V - 2,5 A ● Preamplificatore miniatura stereo HI-FI ● Nuovi prodotti.

SPECIALE VTR 1/2" e 3/4"

APPLICAZIONI PRATICHE DI BIOELETTRICITÁ

SEGRETERIA TELEFONICA

Beppe Preti / illustrazione Arcoquattro

LA GRANDE PARATA EUROPEA

fiera di milano
3·7 settembre 1981

15° salone internazionale della musica e high fidelity

La grande mostra degli strumenti musicali, delle apparecchiature Hi-Fi, delle attrezzature per discoteche e per emittenti radiotelevisive, della musica incisa e dei videosistemi.

SIM HI·FI

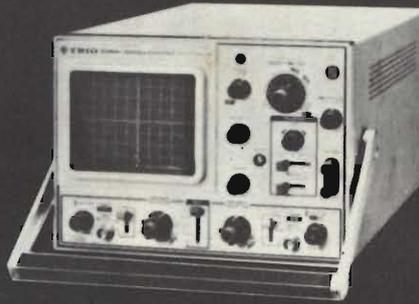
Fiera di Milano, padiglioni 18-19-20-21-26-41F-42-42A
Ingresso: Porta Meccanica (Via Spinola)
Collegamenti: MM Linea 1 (Piazza Amendola)
Orario: 9,00 - 18,00
Giornate per il pubblico: 3-4-5-6 Settembre
Giornata professionale: 7 Settembre
(senza ammissione del pubblico)

Segreteria Generale SIM—Hi·Fi: Via Domenichino, 11
20149 Milano - Tel. 02/46.97.519-49.89.984
Telex 313627 gexpo I

Paesi partecipanti: Italia e 30 Paesi esteri: Austria, Belgio, Bulgaria, Brasile, Canada, Cecoslovacchia, Corea, Danimarca, Francia, Giappone, Gran Bretagna, Irlanda, Israele, Jugoslavia, Liechtenstein, Norvegia, Olanda, Repubblica Democratica Tedesca, Repubblica Federale Germania, Repubblica Popolare Cinese, Repubblica Sud Africana, Repubblica di San Marino, Romania, Spagna, Svezia, Svizzera, Taiwan, Ungheria, U.R.S.S. e U.S.A..

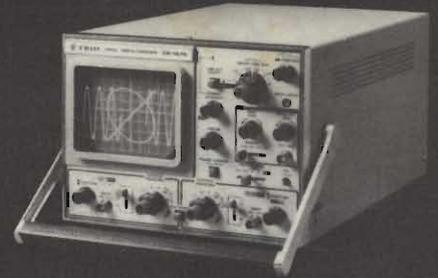
Overseas Buyers Program
Alitalia

TRIO TRIO-KENWOOD CORPORATION

Modello CS-1562A
- cc-10 MHz/10 mV
- Doppia Traccia 8x10 cm
- Trigger automatico
- Funzionamento X-Y

Modello CS-1560A
- cc-15 MHz/10 mV
- Doppia Traccia 8x10 cm
- Trigger automatico
- Funzionamento X-Y, somma, sottrazione

Modello CS-1566
- cc-20 MHz/5 mV
- Doppia Traccia 8x10 cm
- Trigger automatico
- Funzionamento X-Y, somma, sottrazione

Modello CS-1830
- cc-30 MHz/2mV
- Doppia Traccia 8x10 cm (reticolo compl.)
- Trigger automatico e sweep a ritardo variabile
- Funzionamento X-Y, somma, sottrazione

Modello CS-1352
- cc-15 MHz/2 mV
- Portatile - alim. rete, batteria o 12 V cc
- Doppia Traccia, 3" (8x10 div.)
- Trigger automatico
- Funzionamento X-Y, somma, sottrazione

Modello CS-1575
- cc-5 MHz/1 mV
- 4 presentazioni contemporanee sullo schermo (8x10 cm): 2 tracce, X-Y, fase.

i piccoli GIGANTI

I 6 modelli cui sopra soddisfano la maggioranza delle più comuni esigenze ma non sono gli unici della sempre crescente famiglia di oscilloscopi TRIO-KENWOOD.
Perciò interpellateci per avere listini dettagliati anche degli altri nuovi modelli come il **CS-1577A (35 MHz/2 mV), l'MS-1650 (a memoria digitale)** e l'oscilloscopio della nuova generazione, l'esclusivo **CS-2100 a 100 MHz con 4 canali ed 8 tracce.**

Sono tutti oscilloscopi «giganti» nelle prestazioni e nell'affidabilità (testimoniata dalle migliaia di unità vendute in Italia) e «piccoli» nel prezzo e per la compattezza.
Il mercato degli oscilloscopi non è più lo stesso di prima perchè... sono arrivati i «piccoli Giganti».

La TRIO costruisce molti altri strumenti di misura tra cui un interessante oscillatore quadra-sinusoidale a bassa distorsione da 10 Hz ad 1 MHz (mod. AG-203) e un dip-meter (mod. DM-801).

RIVENDITORI AUTORIZZATI CON MAGAZZINO: BOLOGNA: Radio Ricambi (307850); **CAGLIARI:** ECOS (373734); **CATANIA:** IMPORTEX (437086); **COSENZA:** Franco Angiotti (34192); **FERRARA:** EL.PA. (92933); **FIRENZE:** Paoletti Ferrero (294974); **FORLÌ:** Elektron (34179); **GENOVA:** Gardella Elettronica (873487); **GORIZIA:** B & S Elettronica Professionale (32193); **LA SPEZIA:** LES (507265); **LEGNANO:** Vematron (596236); **LIVORNO:** G.R. Electronics (806020); **MARTINA FRANCA:** Deep Sound (723188); **MILANO:** Hi-Tec (3271914); **MODENA:** Martinelli Marco (330536); **NAPOLI:** Bernasconi & C. (223075); **PADOVA:** RTE Elettronica (605710); **PALERMO:** Elettronica Agrò (250705); **PIOMBINO:** Alessi (39090); **REGGIO CALABRIA:** Importex (94248); **ROMA:** GB Elettronica (273759); GIUPAR (578734); IN.DI. (5407791); **TORINO:** Petra Giuseppe (597663); **VERONA:** RI.M.E.A. (44828); **UDINE:** P.V.A. Elettronica (297827).

Sede: 20121 Milano - Via Tommaso da Cazzaniga 9/6
Tel. (02) 34.52.071 (5 linee)
Filiale: 00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme 97
Tel. (06) 75.76.941/250-75.55.108

SR 7/81 T

Alla VIANELLO S.p.A. - MILANO

Inviatemi informazioni complete, senza impegno

NOME ....

SOCIETÀ/ENTE ....

REPARTO ....

INDIRIZZO ....

CITTÀ .... TEL. ....

JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE

"Non so chi sei
Non conosco la tua azienda
Non conosco i prodotti della tua azienda
Non conosco la professionalità della tua azienda
Non conosco i clienti della tua azienda
Non conosco la reputazione della tua azienda
Non conosco il fatturato della tua azienda
Ora - che cosa vuoi vendermi?"

MORALE: Come puoi pensare di **incrementare** le vendite ed aiutare i tuoi venditori senza la **pubblicità** sulle nostre riviste tecniche? ...

CONCESSIONARIA DI PUBBLICITA'
Tel. (02) 803 101 - 866 192 - 864 066 - 80 50 977

EDITORE
Jacopo Castelfranchi
DIRETTORE RESPONSABILE
Ruben Castelfranchi
DIRETTORE EDITORIALE
Giampietro Zanga
DIRETTORE TECNICO
Piero Soati
COORDINATORE
Gianni De Tomasi
CAPO REDATTORE
Sergio Cirimbelli
REDAZIONE
Daniele Fumagalli
Marta Menegardo
Tullio Lacchini
GRAFICA E IMPAGINAZIONE
Bruno Sbrissa
Giovanni Fratus
Giancarlo Mandelli
FOTOGRAFIA
Luciano Galeazzi
Tommaso Merisio
PROGETTAZIONE ELETTRONICA
Filippo Pipitone
Angelo Cattaneo
Lorenzo Barrile
CONTABILITA'
Roberto Ostelli
Maria Grazia Sebastiani
Antonio Taormino
DIFFUSIONE E ABBONAMENTI
Patrizia Ghioni
Rosella Cirimbelli
Luigi De Cao
CORRISPONDENTE DA ROMA
Gianni Brazioli
COLLABORATORI
Paolo Bozzola
Lodovico Cascianini
Sandro Grisostolo
Giovanni Giorgini
Amadio Gozzi
Michele Michelini
Gloriano Rossi
Domenico Serafini
Lucio Visintini
Giuseppe Contardi
Vita Calvaruso
PUBBLICITA'
Concessionario per l'Italia e l'Estero:
Reina & C. S.n.c.
Via Ricasoli, 2 - 20121 Milano
Tel. (02) 803.101 - 866.192
805.09.77 - 864.066
Telex 316213 BRUS I
Concessionario per USA e Canada:
International Media
Marketing 16704 Marquardt
Avenue P.O. Box 1217 Cerritos,
CA 90701 (213) 926-9552
DIREZIONE, REDAZIONE,
AMMINISTRAZIONE
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel (02) 61.72.671 - 61.72.641
SEDE LEGALE
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239 del 17.11.73
Stampa: PI.LE.CART.
Vallà di Riese Pio X (Treviso)
DIFFUSIONE
Concessionario esclusivo
per l'Italia e l'Estero:
SODIP - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano
Spediz. in abbon. post. gruppo III/70
Prezzo della Rivista L. 2.500
Numero arretrato L. 3.500
Abbonamento annuo L. 30.000
Per l'estero L. 30.500
I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
mediante l'emissione di assegno
circolare cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 315275
Per i cambi d'indirizzo allegare
alla comunicazione l'importo di
L. 500, anche in francobolli, e indicare
insieme al nuovo anche il vecchio
indirizzo.
© Tutti i diritti di riproduzione e
traduzione degli articoli pubblicati
sono riservati.

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica Italiana

In copertina:
Sistema di duplicazione VTR della N.T.V. Cinisello

Sommario

newsletter

Scendono ancora gli utili della Philips

L'Europa assorbe attualmente il 60% di tutte le vendite della Philips. Un anno fa il livello era di otto punti più alto. Un elemento che ha concorso a far scendere la quota va individuata nell'acquisizione delle attività consumer (marchi Sylvania e Philceo) dal gruppo americano GT&E.

Il trend discensivo nei profitti è continuato per la Philips anche nei primi mesi del corrente esercizio, per colpa soprattutto dell'incerto andamento dei mercati europei (in Olanda la società ha addirittura registrato una perdita).

Questi i risultati del primo trimestre:

	1° trimestre 1981	Variazione rispetto il 1° trim. 1980
Vendite	*fiorini 9.300 milioni*	*+ 14,%*
Utile operativo	*fiorini 205 milioni*	*- 34%*
Utile netto	*fiorini 112 milioni*	*- 26%*
Utile netto per azione di 10 fiorini	*6,65 fiorini*	*0,88 fiorini*

All'origine del declino registrato nei profitti una nota del gruppo indica le basse prestazioni realizzate con i prodotti elettronici, sia audio che video, per la casa.

Disco digitale: la Thomson si allea con la Philips

La Thomson-Brandts ha concluso un accordo con la Philips per adattare il "compact disc digital audio system", il disco digitale sviluppato dalla casa olandese in collaborazione con la Sony. Il vantaggio del nuovo disco rispetto ai microsolchi tradizionali, ricorda un comunicato della stessa società francese sono: sensibile miglioramento del rapporto segnale-rumore, della dinamica e della separazione dei due canali stereo; limitato miglioramento dell'apparecchio di lettura; tempo di ascolto esteso a circa un'ora.

Appoggiato in Europa dalla Philips e dalla Thomson-Brandts e in Giappone dalla Sony e dalla Matsushita il disco sembra avere tutte le caratteristiche per diventare lo standard mondiale.

La RCA soddisfatta dell'avvio del Selectavision

La RCA ha comunicato che le vendite del sistema a videodischi Selectavision procedono conformemente ai programmi. La società aveva quantificato in circa 200 mila gli apparecchi da fornire entro l'anno. Nei primi due mesi dalla data di introduzione del Selectavision la RCA ha venduto complessivamente 52.00 apparecchi alla distribuzione e ritiene che la metà di questi abbia trovato collocazione presso i consumatori finali. L'executive vice-president della RCA Roy H. Pollack ha esplicitamente ammesso che "la società è molto soddisfatta dell'accoglienza riservata al suo sistema a videodischi e pertanto è più fiduciosa che mai sulle possibilità di tenere fede agli obiettivi di vendita ipotizzati". I videodischi venduti sono assommati a loro volta a circa 200 mila pezzi, tanto da indurre i dirigenti della casa americana ad aumentare del 20% la capacità produttiva dello stabilimento di Bloomington. Per quest'anno il target di vendita per i videodischi è compreso fra 2-3 milioni di pezzi.

Programma Grundig per promuovere videoregistratori in Italia

Fino ad oggi la organizzazione nazionale della Grundig ha vissuto su un prodotto: il televisore. La crisi di quest'ultimo apparecchio ha procurato seri grattacapi alla società sfociati in una lunga controversia sindacale i cui effetti non sono stati ancora del tutto sopiti. Con i nuovi tempi gli amministratori della Grundig Italiana hanno deciso di cambiare cavallo di battaglia e strategia di appoggio. Il prodotto degli anni Ottanta sarà il videoregistratore ed è su di esso che l'azienda investirà maggiormente. Numerose iniziative sono in corso per lanciare questo prodotto sul nostro mercato. Per promuovere la sua vendita la Grundig si è, ad esempio, accordata con un imprenditore italiano per preparare entro l'anno un catalogo di 250-300 videotape. Inoltre la Grundig Italiana, al suo 15° anniversario, sta sforzandosi per accreditare presso la stampa nazionale ed il pubblico in genere una nuova immagine, forse sollecitata in questo dal nuovo azionista (Philips) al quale si dovrebbe successivamente affiancare la Siemens AG.

newsletter

Corsa alle azioni della Sony

Gli americani sono ritornati nei mesi scorsi ad acquistare a piene mani i titoli della Sony dopo averli per lungo tempo trascurati e dopo essersene liberati in maniera altrettanto forte durante l'ultima parte degli anni Settanta. Sono diversi i motivi che hanno indotto gli investitori non-giapponesi a riprendere in considerazione le azioni della Sony. Le faville borsistiche della società giapponese sono da ricondurre ad una serie di motivi che possono riassumersi in una espressione: la Sony non appare più agli occhi degli investitori americani solamente come un fabbricante di TVC di buona qualità ma come una azienda multinazionale ad elevata tecnologia.

Una immagine questa che la Sony ha provveduto a rafforzare nello scorso dicembre con l'introduzione di un word processor e tre terminali per il text-editing. Ma anche all'interno del settore consumer la società non si limita più soltanto a mostrare aggressività ma anche un "gusto" nel disegno dei prodotti precedentemente sconosciuto. Il videoregistratore Betamax, sottolineano alcune fonti, piace non solo per la funzionalità che lo distingue. Nell'esercizio al 31 ottobre prossimo la Sony programma di spendere per la ricerca circa 300 milioni di dollari. Certamente infine sull'azionariato effettivo e potenziale più di ogni altra cosa hanno fatto i risultati della gestione chiusa al 31 ottobre 1980 durante la quale i profitti hanno raggiunto i 325,3 milioni di dollari, quadruplicandosi rispetto all'anno prima, su un giro di affari cresciuto a 4,2 miliardi di dollari.

7000 games venduti dalla Atari

La storia della Atari inizia nel 1972 nel garage di un giovane ingegnere in informatica, in possesso di buone capacità di microprocessing, e particolarmente inclinato nell'hobby verso i giochi. Nacque così il primo videogame della Atari la quale occupa, oggi circa 3.000 persone e si qualifica come una azienda con caratteristiche multinazionali. Il quartier generale ed una parte degli impianti industriali della azienda si trovano a Sunnyvale (California) mentre altri impianti sono in attività nei seguenti Paesi: Irlanda, Formosa, Hong Kong e Puerto Rico. La Atari opera attualmente secondo tre distinte divisioni: la Coint-Op Games Division, la Consumer Electronics Division e la Computer Division. Sul mercato dei personal computer l'azienda è presente con i sistemi 400 TM e 800 TM che si avvalgono del supporto video del televisore. I videogames costituiscono però per il momento il prodotto per il quale la Atari è più aggressiva.

Dall'ottobre 1979 ad oggi essa ha venduto più di 70.000 games alcuni dei quali di grosse dimensioni come l'Asteroids, premiato dalla rivista Play Meter per la "eccellenza del gioco offerto". Nuovi videogames per usi casalinghi sono stati introdotti recentemente. Fre le ultime novità fa spicco la versione per casa del "Missile Command TM" con il quale porta a 43 il numero delle cassette componenti la biblioteca dei games gestibili con Video Computer System della Atari che, come noto, fa oggi parte del gruppo Warner Communications.

Sempre forte la TDK Electronics

La sorprendente domanda di videoregistratori non ha premiato soltanto i produttori di questi apparecchi ma anche e forse in misura superiore i fabbricanti di cassette.

La TDK Electronics, il gruppo nipponico specializzato nella produzione di nuclei di memoria e di nastri magnetici, non è riuscito a stare dietro alla richiesta di videotape malgrado una produzione di due milioni di pezzi al mese.

Per il quinto anno consecutivo la società ha aumentato, nell'esercizio al 30 novembre scorso, le vendite consolidate del 37% (a yens 214,7 milioni) e gli utili del 36%.

Negli Stati Uniti non si producono più TV bianco/nero

L'aggressiva concorrenza dei prodotti coreani e di Formosa ha indotto il gigante americano General Electric a sospendere la produzione nazionale di TV bianco/nero per trasferirla in Paesi a più basso costo del lavoro. La General Electric era l'ultima società americana con una capacità industriale interna per i ricevitori televisivi in bianco/nero alla quale, comunque, attendevano pochi addetti (circa 200). Praticamente quindi oggi gli Stati Uniti importano dall'estero la totalità degli apparecchi B/N. L'import di questi è stato nel 1980 di 6,2 milioni di apparecchi, con un miglioramento del 5,1% rispetto al 1979. Nello stesso periodo le importazioni di TVC sono assommate a 1,3 milioni di pezzi, con un decremento del 5,5% secondo dati della Electronics Industries Association.

SCONTO 10% AGLI ABBONATI

Libri Jackson.

IL BUGBOOK I
Esperimenti sui circuiti logici e di memoria utilizzanti circuiti integrati TTL. Dai segnali digitali al tri-state, al bus, alla memoria a semiconduttori.
L. 18.000 (Abb. L. 16.200) **Cod. 001A**

IL BUGBOOK II
Completa la trattazione del Bugbook I.
L. 18.000 (Abb. L. 16.200) **Cod. 002A**

IL BUGBOOX IIa
Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzanti il ricevitore/trasmettitore universale asincrono (UART) ed il loop di corrente a 20 mA.
L. 4.500 (Abb. L. 4.050) **Cod. 021A**

IL BUGBOOK III
Interfacciamento e programmazione del microcomputer 8080 per capire i microprocessori filosoficamente "equivalenti", cioè 8085, 8048, 8086, Z80, Z8, Z8000.
L. 19.000 (Abb. L. 17.100) **Cod. 003A**

ESPERIMENTI CON TTL E 8080A
già BUGBOOK V
Incentrato sulla sperimentazione, costituisce una pietra miliare assieme al Bugbook VI per la divulgazione e l'insegnamento dell'elettronica digitale e delle tecniche di utilizzo dei microprocessori.
L. 19.000 (Abb. L. 17.100) **Cod. 005A**

ESPERIMENTI CON TTL E 8080A
già BUGBOOK VI
Completa la trattazione del Bugbook V.
L. 19.000 (Abb. L. 17.100) **Cod. 006A**

IL BUGBOOK VII
L'interfacciamento fra microcomputer e convertitori analogici, hardware e software. Esperimenti per i sistemi 8080A, Z80, 8085.
L. 15.000 (Abb. L. 13.500) **Cod. 007A**

CORSO DI ELETTRONICA FONDAMENTALE CON ESPERIMENTI
Testo ormai adottato nelle scuole per l'alto valore didattico, fà finalmente capire l'elettronica dalla teoria atomica ai circuiti integrati. Si configura anche come vero e proprio "corso" per l'autodidatta.
L. 15.000 (Abb. L. 13.500) **Cod. 201A**

COMPRENDERE L'ELETTRONICA ALLO STATO SOLIDO
Corso autodidattico in 12 lezioni per comprendere tutti i semiconduttori e il loro funzionamento in sistemi elettronici.
L. 14.000 (Abb. L. 12.600) **Cod. 202A**

INTRODUZIONE PRATICA ALL'IMPIEGO DEI CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI
I circuiti integrati digitali finalmente "demistificati".
L. 7.000 (Abb. L. 6.300) **Cod. 203D**

SC/MP
Applicazioni e programmi sul microprocessore SC/MP per la risoluzione di "classici" problemi nella progettazione con sistemi a microprocessore.
L. 9.500 (Abb. L. 8.550) **Cod. 301D**

LESSICO DEI MICROPROCESSORI
Un pratico riferimento per tutti coloro che lavorano nel campo dei microprocessori.
L. 3.500 (Abb. 3.150) **Cod. 302P**

INTRODUZIONE AL PERSONAL E BUSINESS COMPUTING
Un'introduzione esauriente e semplice al mondo dei microcomputer, dalle ROM e RAM, alla programmazione, al dimensionamento, alle periferiche.
L. 14.000 (Abb. L. 12.600) **Cod. 303D**

IL LIBRO DEL PRINCIPIANTE
Introduzione al microcomputer Vol. 0
Corso per neofiti, dà con una tecnica a "cartoni animati", una visione d'assieme su calcolatori ed elaboratori.
L. 14.000 (Abb. L. 12.600) **Cod. 304A**

IL LIBRO DEI CONCETTI FONDAMENTALI
Introduzione al microcomputer Vol. 1
Volume ormai "storico" presenta i concetti fondamentali dei microcomputer, dall'architettura del sistema alla sua programmazione.
L. 16.000 (Abb. L. 14.400) **cod. 305A**

PRACTICAL MICROPROCESSORS
Hardware, Software e ricerca guasti
In 20 lezioni complete di esperimenti, il primo manuale essenzialmente pratico, curato dalla Hewlett Packard che insegna tutto sui microprocessori.
L. 35.000 (Abb. L. 31.500) **Cod. 308B**

PRINCIPI E TECNICHE DI ELABORAZIONE DATI
Un corso per l'autoapprendimento dei principi base del flusso e della gestione dei dati in un sistema di elaborazione.
L. 15.000 (Abb. L. 13.500) **Cod. 309A**

NANOBOOK Z80 VOL. 1
Tecniche di programmazione
Il software dello Z80 con particolare riguardo alla programmazione in linguaggio macchina e in linguaggio assembler.
L. 15.000 (Abb. L. 13.500) **Cod. 310P**

NANOBOOK Z80 VOL. 3
Tecniche di interfacciamento
Completa la trattazione dello Z80 Vol. 1 introducendo ai problemi ed alle tecniche di interfacciamento con CPU, PIO e CTC.
L. 18.000 (Abb. L 16.200) **Cod. 312P**

DBUG - Un programma interprete per la messa a punto del software 8080
Testo sullo sviluppo del software 8080 e sulle sue operatività come CPU di un sistema.
L. 6.000 (Abb. L. 5.400) **Cod. 313P**

TECNICHE DI INTERFACCIAMENTO DEI MICROPROCESSORI
Indica le tecniche e i componenti necessari per assemblare, partendo dall'unità centrale, un sistema completo equipaggiato con tutte le periferiche comunemente usate.
L. 22.000 (Abb. L. 19.800) **Cod. 314P**

Tutti "Best-seller"

ELEMENTI DI TRASMISSIONE DATI
Tutto sulla trasmissione dei dati e dei segnali in genere. Per chi vuole comprendere le tecniche di comunicazione.
L. 9.000 (Abb. L. 8.100) **Cod. 316D**

IMPARIAMO A PROGRAMMARE IN BASIC CON LO ZX-80
Il BASIC alla portata di tutti, in modo chiaro e succinto, divertendosi con lo ZX-80.
L. 4.500 (Abb. L. 4.050) **Cod. 317B**

I MICROPROCESSORI
Dal chip ai sistemi
I concetti, le tecniche, i componenti, l'interfacciamento, il confronto, la programmazione, ed altro ancora dei microprocessori.
L. 22.000 (Abb. L. 19.800) **Cod. 320P**

LA PROGRAMMAZIONE DELLO Z8000
Tutto sullo Z8000, microprocessore a 16 bit, dall'architettura, alla programmazione in linguaggio macchina, con esempi di programmi.
L. 22.000 (Abb. L. 19.800) **Cod. 321D**

TEA
Un Editor Assembler Residente per 8080-8085
Uno strumento software, il cui listing viene interamente riportato per la compilazione e la modifica dei programmi sorgente scritti in assembler.
L. 12.000 (Abb. L. 10.800) **Cod. 322P**

8080A/8085
Programmazione in linguaggio assembly
Una panoramica completa sul relativo linguaggio assembly con in più gli strumenti di debugging e testing ed esempi pratici.
L. 24.000 (Abb. L. 21.600) **Cod. 323P**

PROGRAMMAZIONE DELLO Z80 E PROGETTAZIONE LOGICA
L'implementazione della logica sequenziale e combinatoria con l'uso del linguaggio assembly all'interno di un sistema a microcomputer.
L. 19.000 (Abb. L. 17.100) **Cod. 324P**

PROGRAMMAZIONE DELL'8080 E PROGETTAZIONE LOGICA
L'implementazione della logica sequenziale e combinatoria con l'uso del linguaggio assembly all'interno di un sistema a microcomputer.
L. 16.500 (Abb. L. 14.850) **Cod. 325P**

Z80
Programmazione in linguaggio assembly
Una panoramica completa sul relativo linguaggio assembly con in più gli strumenti di debugging e testing ed esempi pratici.
L. 29.500 (Abb. L. 26.550) **Cod. 326P**

IL TIMER 555
Oltre 100 circuiti pratici e numerosi esperimenti per conoscere ed utilizzare questo leggendario I.C.
L. 8.600 (Abb. L. 7.740) **Cod. 601B**

LA PROGETTAZIONE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI CON ESPERIMENTI
Tutto ciò che è necessario conoscere sugli op-amp, per mezzo della sperimentazione.
L. 15.000 (Abb. L. 13.500) **Cod. 602B**

LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI CON ESPERIMENTI
Per conoscere e progettare, attraverso numerosi esperimenti, una varietà di filtri attivi, adatta ad ogni esigenza.
L. 15.000 (Abb. L. 13.500) **Cod. 603B**

LA PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI PLL CON ESPERIMENTI
Tutto ciò che è necessario sapere sui circuiti Phase Locked Loop con 15 esperimenti da laboratorio.
L. 14.000 (Abb. L. 12.600) **Cod. 604H**

GUIDA AI CMOS CON ESPERIMENTI
Teoria, caratteristiche, norme di progetto e 22 esperimenti con i CMOS.
L. 15.000 (Abb. L. 13.500) **Cod. 605B**

MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV
Soluzioni, consigli, teoria ridotta al minimo indispensabile, da un riparatore per i riparatori, in questo che è autentico strumento di lavoro per gli operatori del servizio assistenza radio-TV.
L. 18.500 (Abb. L. 16.650) **Cod. 701P**

AUDIO HANDBOOK
Manuale di progettazione audio con progetti completi, pronti per un comodo riutilizzo.
L. 9.500 (Abb. L. 8.550) **Cod. 702H**

AUDIO E HI-FI
Una preziosa guida per chi vuol conoscere tutto sull'Hi-Fi.
L. 6.000 (Abb. L. 5.400) **Cod. 703D**

TORIALE JACKSON
SIONE LIBRI.

newsletter

La Magnavox registra un insuccesso con la grafica

Non ha avuto successo l'esperienza della Magnavox del gruppo Philips sul mercato dei terminali grafici sul quale essa era entrata nel 1976 con un prodotto costruito secondo la tecnologia della visualizzazione, al plasma. La produzione del sistema, denominato Orion 60, è stata abbandonata non avendo mai raggiunto i quantitativi programmati.

Meno profitti per la Pioneer

Nel primo semestre della corrente gestione, chiusa al 31 marzo 1981, la Pioneer Electric ha accusato una battuta di arresto. La società giapponese di prodotti HI-FI ha registrato rispetto allo stesso periodo dell'esercizio 79/80 una flessione del 35% (a $ 33 milioni) mentre le vendite sono migliorate dell'8,4% (a $ 786 milioni) su basi consolidate. La Pioneer realizza all'estero il 64,9% delle sue vendite complessive.

La società nipponica ha ultimamente adottato una serie di iniziative per penetrare il mercato dei videodischi con un sistema a tecnologia ottima sviluppato dalla Philips. La Pioneer ha perfezionato un accordo con il suo partner americano, la Disco Vision Associates, per la fornitura di dischi e per la costituzione in Giappone di un'attività per il software sotto forma di joint-venture (si chiama Universal Pioneer). La Pioneer ritiene che i profitti miglioreranno nel secondo semestre.

Celso Pasini nominato presidente della Grundig Italiana

Celso Pasini è stato nominato dal Consiglio di Amministrazione della Grundig nuovo presidente e direttore generale. Pasini, che faceva così parte della direzione della Grundig, prenderà il posto di Max Schindele dato che quest'ultimo, da quindici anni ai vertici della società, ha annunciato le sue irrevocabili dimissioni.

Il consiglio di amministrazione ha nello stesso tempo riconfermato le scelte di politica industriale con un rafforzamento della presenza produttiva in Italia.

Costituita la Indesit Elettronica Sud

Trattative sono ancora in corso tra Indesit Emerson e Voxson, da una parte e la Sanyo, dall'altra, in vista della partecipazione della società giapponese alla formazione di una polo industriale nazionale per i prodotti consumer. L'iniziativa, secondo il piano presentato dai tre proponenti, prevede la disponibilità di 40 miliardi di lire di cui più della metà erogati dalla finanziaria Gepi la quale potrebbe così forse migliorare le prospettive di sviluppo dei suoi impianti di San Antonio di Susa della consociata Elcit. In attesa che i negoziati con Gepi e Sanyo diano dei risultati concreti la Indesit, oggi in amministrazione controllata ma in fase di risanamento, ha costituito la Indesit Elettronica Sud con sede in provincia di Caserta.

Il futuro della Mattel è nell'elettronica

La situazione e le prospettive della Mattel Inc sono esaminate in uno stadio della International Resource Development. Un capitolo della dettagliata analisi è dedicato al sistema Intellivision sul quale la Mattel punta molte delle sue carte per espandersi in futuro sul mercato del consumer elettronico. Gli esperti della IRD esprimono al riguardo il seguente parere: "da un'angolatura propriamente di marketing la Mattel si trova in una invidiabile condizione per trarre profitto dall'espansione del consumo di elettronic games e di calcolatori casalinghi. La crescente diversificazione della società è stata accompagnata da una flessione nei margini di ritorno degli investimenti, ciò non toglie nulla però al dinamismo della Mattel seppure il suo futuro va inquadrato tenendo conto di questa realtà".
L'unico serio ostacolo al successo del sistema Intellevision, puntualizza ancora lo studio della IRD, può venire da una non azzeccata strategia di marketing. Nessun dubbio invece che in futuro sarà l'elettronica l'area nella quale la Mattel troverà più risorse per svilupparsi".

Iniziativa RCA per TV in cavo

La RCA sarà partner della Rockfeller Center Inc. nella costituzione di una joint-venture per la creazione e la gestione di una rete televisiva via cavo estesa a tutto il territorio americano. La rete, quando nel 1982 entrerà in funzione, dovrebbe raggiungere circa sette milioni di case. Utilizzerà sia la tecnologia dei satelliti che dei cavi. Alla riuscita dell'iniziativa c'é l'impegno della inglese BBC per la fornitura del 40% di tutti i programmi trasmessi. Il servizio, gestito dalla torre radio del Rockfeller Center di New York, sarà attivo sei ore al giorno dal lunedì a giovedì e otto ore da venderdì a domenica.

QUANDO GLI ALTRI VI GUARDANO

STUPITELI!

LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI DA' QUESTA POSSIBILITA', OGGI STESSO.

Se vi interessa entrare nel mondo della tecnica, se volete acquistare indipendenza economica (e guadagnare veramente bene), con la **SCUOLA RADIO ELETTRA,** ci riuscirete. E tutto entro pochi mesi.
TEMETE DI NON RIUSCIRE? Allora leggete quali garanzie noi siamo in grado di offrirvi; poi decidete liberamente.
INNANZITUTTO I CORSI

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)
RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni (e senza aumento di spesa), i materiali necessari alla creazione di un completo laboratorio tecnico. In più, al termine di alcuni corsi, potrete frequentare gratuitamente i laboratori della Scuola a Torino, per un periodo di perfezionamento.

CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE e i modernissimi corsi di LINGUE.

Imparerete in poco tempo ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

CORSO ORIENTATIVO PRATICO (con materiali)
SPERIMENTATORE ELETTRONICO
particolarmente adatto per i giovani dai 12 ai 15 anni.

POI, I VANTAGGI
- Studiate a casa vostra, nel tempo libero;
- regolate l'invio delle dispense e dei materiali, secondo la vostra disponibilità;
- siete seguiti, nei vostri studi, giorno per giorno;
- vi specializzate in pochi mesi.

IMPORTANTE: al termine di ogni corso la **SCUOLA RADIO ELETTRA** rilascia un attestato, da cui risulta la vostra preparazione.

INFINE... molte altre cose che vi diremo in una splendida e dettagliata documentazione a colori. Richiedetela, gratis e senza impegno, specificando il vostro nome, cognome, indirizzo e il corso che vi interessa. Compilate, ritagliate (o ricopiatelo su cartolina postale) e spedite questo tagliando alla:

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/E 83
10126 Torino

perché anche tu valga di più

PRESA D'ATTO
DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE
N. 1391

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

SCUOLA RADIO ELETTRA Via Stellone 5/E 83 10126 TORINO
INVIATEMI, GRATIS E SENZA IMPEGNO, TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO

DI ______

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

Nome ______

Cognome ______

Professione ______ Età ______

Via ______

______ N. ______

Comune ______

Cod. Post. ______ Prov. ______

Motivo della richiesta: per hobby ☐ per professione o avvenire ☐

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa (o incollato su cartolina postale)

Un Viewdata europeo

Un unico standard europeo per i sistemi viewdata, per il collegamento di televisori a data base remoti, gestiti da calcolatori via linee telefoniche, è stato discusso da esponenti francesi, inglesi e tedeschi nel corso di un incontro svoltosi a Londra. Non si conoscono i dettagli della proposta emersa dall'incontro ma sembra probabile che una parola definitiva possa aversi già entro luglio. L'orientamento sarebbe quello di arrivare, con i sistemi viewdata, della seconda generazione, ad uno standard che non penalizzi nè il sistema inglese Prestel nè quello francese Antiope ma che rendendo fra loro compatibili questi servizi crei un fronte internazionale in grado di competere con il Telidon. È questo il nome della soluzione studiata dai canadesi, accesi competitori degli europei nella conquista del vasto mercato americano e delle accondiscenze della Federal Communications Commission.

Il sondaggio televisivo telematico

Con l'avvento delle tecniche telematiche vanno mutando anche i metodi per il sondaggio d'opinione presso gli utenti televisivi. Al posto di telefonare ad un campione preselezionato e a scadenze prestabilite, in Francia, l'Azienda incaricata di svolgere questo particolare ma interessante tipo di sondaggio ha deciso di ricorrere ad una nuova e, per diversi aspetti, ambiziosa tecnica conoscitiva. In luogo di servizi di moduli stampati essa installerà presso l'abitazione di ciascun utente incluso nel panel (650) un terminale telematico, l'Audimat della Thomson-CSF. Collegato al televisore questo apparecchio registrerà automaticamente l'ora di accensione, il canale scelto, l'eventuale utilizzazione di un sistema Videotex, di un videoregistratore o di un videogames. Durante le ore notturne e mattutine telefona utilizzando un autocommutatore privato (il P40 della Thomson-CSF) equipaggiato di un sistema automatico d'appello. Non ci sarà squillo. Le informazioni così raccolte saranno elaborate da un calcolatore e le risultanze trasmesse in facsimile agli enti interessati tra cui i direttori delle varie reti televisive. Più avanti i francesi programmano di andare oltre, fino a stabilire un sondaggio interattivo.

Un impianto Sinclair per microtelevisori a schermo piatto

A Dundee, nota località scozzese, la Sinclair ha impiantato il suo centro industriale per la fabbricazione di televisori tascabili. L'impianto è in fase di allestimento mentre la produzione prenderà il via l'anno prossimo. L'investimento complessivo supera i 10 miliardi di lire, diluito in un quadriennio.

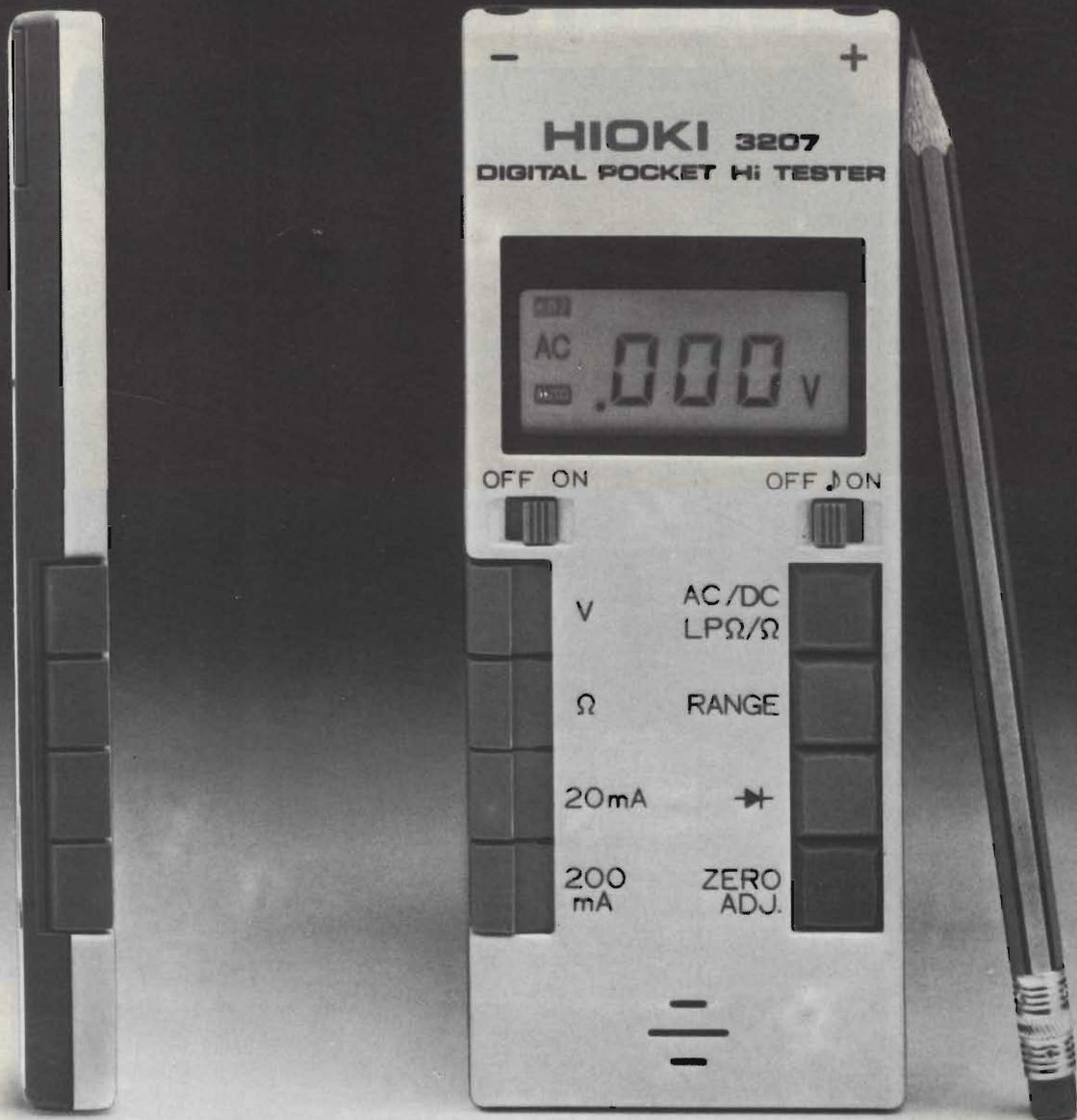
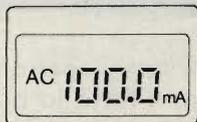
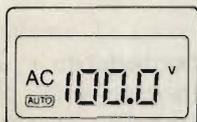
Più della metà delle risorse sarà messa a disposizione dalle autorità pubbliche scozzesi. Parallelamente a questa iniziativa la Sinclair Research investirà circa 2,5 miliardi per l'avviamento presso il proprio stabilimento di St. Ives (Cambridge) di una struttura produttiva per i tubi, avvalendosi della collaborazione della Timex Corp. La capacità annua sarà elevata fino a raggiungere un milione di tubi. Circa 250 gli addetti.

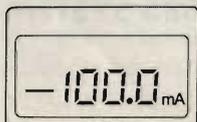
Ma lo scopo di tutta l'operazione resta il televisore a schermo piatto le cui vendite inizieranno nel 1982 sia in Europa che negli Stati Uniti. Il ricevitore monocromatico miniaturizzato rappresenta la fase culminante di cinque anni di ricerche e di investimenti nella ricerca e sviluppo, costati oltre due miliardi di lire.

L'introduzione dell'apparecchio avrebbe dovuto aver luogo un paio di anni fa ma i responsabili della Sinclair non ritennero maturo il momento.

Stereo a doppia lingua nei nuovi TVC della Loewe-Opta

Al duplice scopo di rianimare il mercato interno e di bloccare o limitare i danni provocati dall'offensiva Giapponese, la Loewe Opta GmbH ha progettato una serie di televisori a colori in grado di riprodurre il suono stereofonico e con un suono sdoppiato su due canali. Il pubblico potrà visionarli in occasione dell'esposizione internazionale radiotelevisiva che si svolgerà dal 4 al 13 settembre prossimo a Berlino, allorquando la rete 2 tedesca manderà in onda programmi aventi queste caratteristiche. Sarà così possibile per lo spettatore seguire un film sia nella sua lingua originale che nella lingua doppiata. Ecco il vantaggio dei due canali. Rispetto ai modelli tradizionali gli accorgimenti apportati dalla Loewe-Opta rincareranno i costi di una cifra variante dalle 130 alle 250 mila lire.

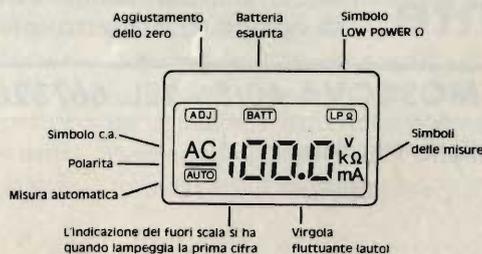
Multimetro digitale automatico Hioki funzioni e misure a vista d'occhio.

Tensioni c.c. (manuale-auto)
100 μV - 1000 V

Correnti c.a. (manuale)
10 μA - 200 mA

Tensioni c.a. (manuale-auto)
1 mV - 600 V

Resistenze (manuale-auto)
0,1 Ω - 2 MΩ

Correnti c.c. (manuale)
10 μA - 200 mA

Resistenze LP (manuale-auto)
1 Ω - 2 MΩ

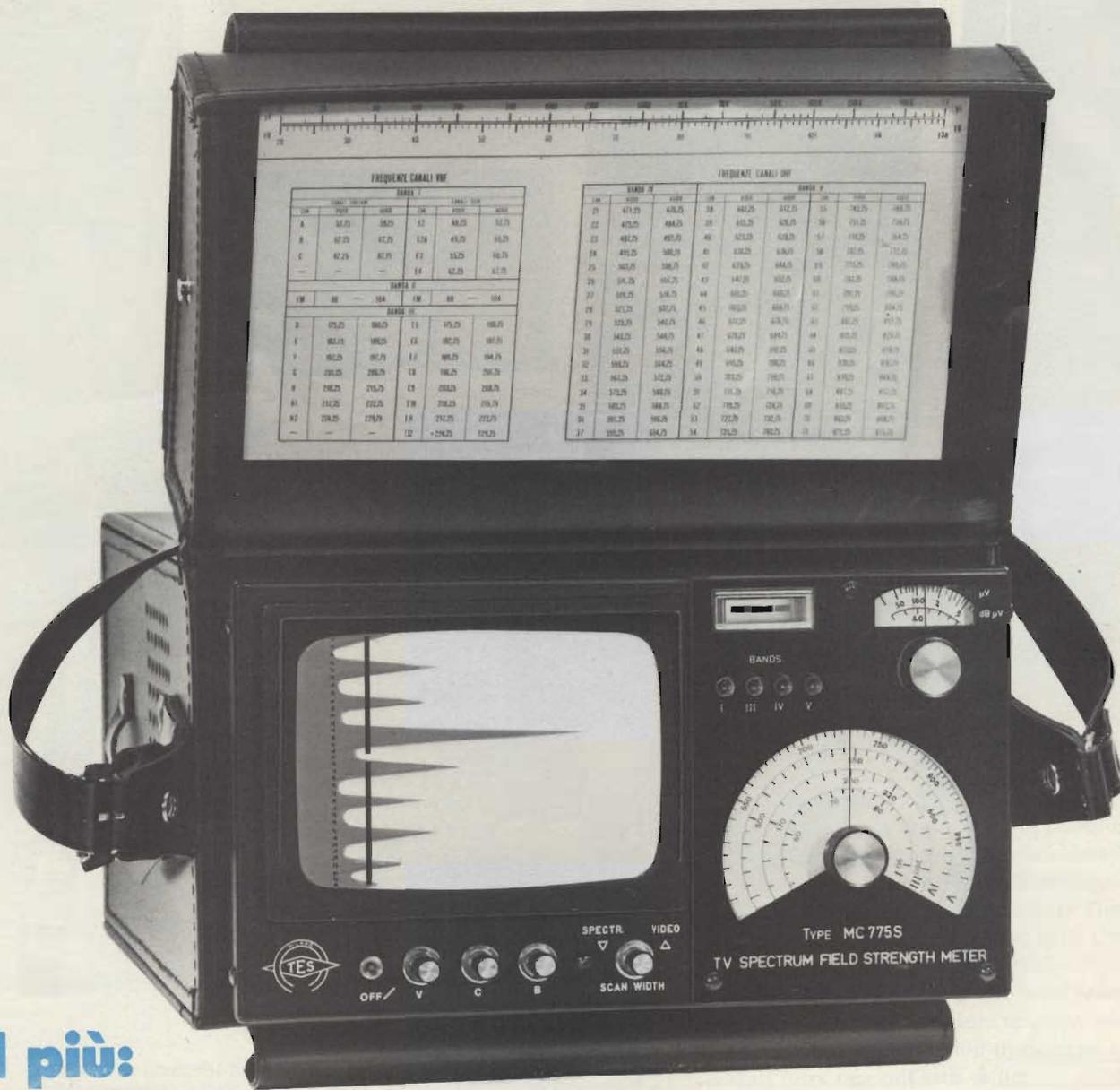
Specifiche generali mod. 3207

- Sistema di misura automatico o manuale.
- Virgola fluttuante (auto).
- Display 3½ digit. LCD con indicazioni delle funzioni e della polarità.
- Tasto di azzeramento automatico.
- Tasto selezione di portata.
- Tasto inserimento misure in LOW POWER.
- Tasto prova diodi.
- Tasto di selezione delle misure.
- Prova diodi e semiconduttori.
- Prova continua.
- "BUZZER" avvisatore di cortocircuito (disinseribile).
- Alimentazione con pile all'ossido d'argento.
- Protezione c.c. : 1000 V
  c.a. : 750 V
  Ω - mA : fusibile e diodi
- Dimensioni: 150 x 60 x 12,5 mm

TS/2150-00

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA

G.B.C. *italiana*

nuovo

MISURATORE DI CAMPO TV SPETTRO • MC 775 S

il più:

affidabile
completo
pratico
conveniente

- visualizzazione panoramica di tutti i segnali presenti in banda
- vobulazione regolabile da **zero** a tutta la banda
- dinamica comparazione ampiezze oltre 36 dB
- sensibilità da 34 a 120 dB/μV (50 μV÷1 V)
- tutte le bande TV sino a oltre 920 MHz
- massima semplificazione e razionalità d'impiego
- alimentazione rete e/o batterie ricaricabili entrocontenute
- completo di robusta borsa per trasporto a tracolla
- opzion (a richiesta) per la verifica della portante croma

TES - MILANO - VIA MOSCOVA 40/7 - TEL. 667326 - 650884 - TELEX 313885 SYSTEM I

SE 7/8-81

Per ulteriori informazioni utilizzate il presente coupon

Nome .... Cognome ....

Via .... N .... Cap .... Città ....

Filtri cross-over passivi per altoparlanti

di E. Botti - Parte I

L'obiettivo di questo articolo è la realizzazione pratica di filtri cross-over a 6 e 12 dB/ottava partendo dalle loro equazioni caratteristiche.
Verranno trattati inoltre i circuiti necessari per il buon funzionamento di tali filtri quali le reti linearizzatrici dell'impedenza dell'altoparlante e l'attenuatore a impedenza costante.
La breve e semplice trattazione matematica dei filtri serve a individuare le origini di determinate formule finali.

Utilità dei filtri cross - over

Gli altoparlanti sono dei dispositivi che convertono l'energia elettrica fornita da un amplificatore in energia meccanica necessaria a creare onde sonore nell'aria. Il tipo di altoparlante ancora oggi utilizzato nella stragrande maggioranza dei casi è quello così detto "dinamico" o a bobina mobile.

Brevemente dirò che esso è costituito da una bobina collegata ad una diaframma (a cono o a cupola) nella quale scorre la corrente fornita dall'amplificatore. Essa è immersa in un campo magnetico formato da un magnete permanente piuttosto potente. La corrente elettrica che scorre nella bobina dà luogo a un altro campo magnetico, che interagendo con quello del magnete permanente, spinge avanti o indietro (a seconda del verso della corrente) la bobina e quindi il diaframma al quale è collegata. Tale diaframa, comprimendo e rarefacendo l'aria, creerà le onde sonore da noi volute. Tutto questo funziona bene fino a quando l'oscillazione del cono è relativamente ridotta in modo che la bobina sia sempre nella zona in cui le linee di forza del campo magnetico sono massime ed in direzione radiale dell'anello della bobina mobile. Questa zona è chiamata "traferro". Per oscillazioni superiori lo spostamento del cono non è più proporzionale alla corrente che lo percorre; il che crea distorsione. È matematicamente dimostrabile che lo spostamento del cono, a parità di livello sonoro riprodotto e di area del diaframma, è inversamente proporzionale al quadrato della frequenza: più bassa è la frequenza più ampi devono essere gli spostamenti.

Fig. 1 - Risposta in frequenza tipica di un woofer.

Per fare in modo che tali spostamenti non siano maggiori di quelli permessi dall'altoparlante occorre aumentare la superficie del diaframma.

Infatti, aumentando tale superficie, diminuisce l'ampiezza delle sue oscillazioni pur rimanendo invariato il livello sonoro riprodotto.

Per questo gli altoparlanti per note basse, chiamati woofer, devono essere di grosso diametro (in genere vanno da 16 a 30 cm.).

Il fatto di avere grossi diaframmi dà però luogo a problemi nella riproduzione delle frequenze acute.

Ciò perchè quando la lunghezza d'onda del suono è paragonabile a quella del diametro del cono dell'altoparlante, le varie zone del diaframma non si muovono tutte contemporaneamente come nel caso delle frequenze basse.

Questo effetto tende a indirizzare il suono entro un ristretto angolo perpendicolare all'altoparlante. Si avranno inoltre irregolarità (picchi e buchi) nella risposta in frequenza.

Essendo poi il diaframma in questione piuttosto pesante a causa dell'elevato diametro, ne risulta che l'efficienza diminuisce bruscamente al di là di una certa frequenza critica.

In *figura 1* è illustrata la risposta tipica di un woofer.

L'aumento del livello sonoro a circa 1,5 kHz è causata dall'aumento di direttività e dall'effetto tromba sviluppato dalle pareti del cono.

Quindi un diffusore acustico che abbia la pretesa di funzionare correttamente in tutto lo spettro audio deve avere almeno due altoparlanti: un woofer per le frequenze basse e un tweeter; altoparlante con diaframma piccolo e leggero atto a riprodurre le frequenze alte.

Spesso si usano uno o più mid-range per le frequenze medie.

Le sue dimensioni sono intermedie tra quelle del woofer e del tweeter.

A questo punto diventa necessario suddividere il segnale elettrico proveniente dall'amplificatore in due o più parti. Per esempio le frequenze fino a 1000 Hz devono essere inviate al woofer, quelle da 1000 a 5000 Hz al mid-range e quelle da5000 in su al tweeter.

Per fare ciò si usano delle reti RCL chiamate filtri cross-over. In questo articolo prenderò in esame solo i filtri di tipo passivo da porre tra l'amplificatore e l'altoparlante.

Questi filtri possono essere di diversi tipi. In genere si distinguono tra loro le diverse pendenze dell'attenuazione al di sotto della frequenza di taglio. In questo articolo prenderò in esame i filtri a 6 dB/ottava e quelli a 12 dB/ottava.

La trattazione dei filtri viene fatta considerando l'altoparlante una resistenza pura, cioè di valore costante per ogni frequenza. Il che non è vero; ma sarà dimostrato in seguito come linearizzare sufficientemente tale impedenza.

Filtri a 6 dB/ottava

In *figura 2* e *figura 3* sono illustrati, rispettivamente, gli schemi dei filtri passa-basso e passa-alto.

Per questi tipi di filtri è necessario un solo elemento reattivo (induttanza o capacità).

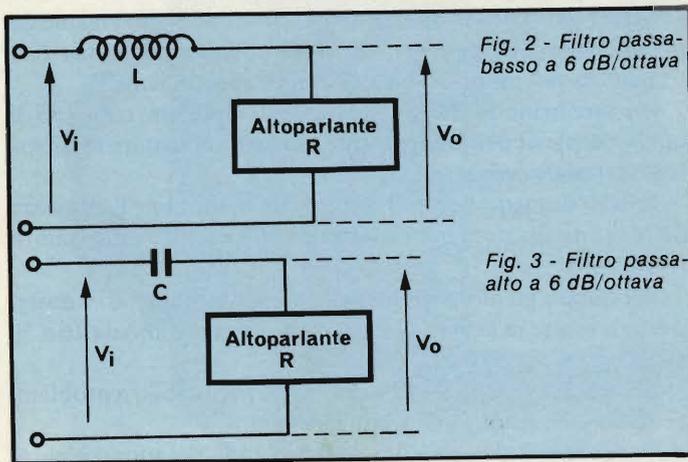



Fig. 2 - Filtro passa-basso a 6 dB/ottava

Fig. 3 - Filtro passa-alto a 6 dB/ottava

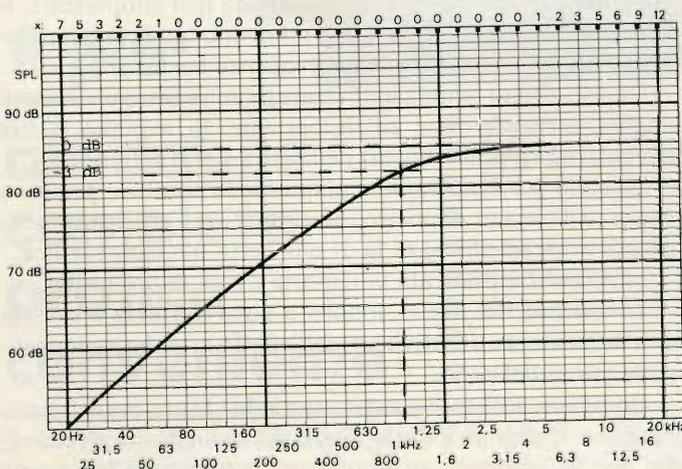



Fig. 4 - Risposta in frequenza di filtro passa-alto 6 dB/ottava con Ft = 1 kHz.

6 dB/ottava si riferisce alla pendenza di attenuazione al di là della frequenza di taglio, che scende cioè di 6 dB per ogni ottava. Un'ottava è l'intervallo di frequenze che intercorrono tra la frequenza f e la frequenza 2 f, per esempio 1000 Hz e 2000 Hz.

Analizziamo ora matematicamente il comportamento di questo filtro.

- *Passa alto*

l'impedenza del condensatore è data da

$$Z_c = \frac{1}{j \cdot 2 \cdot \pi \cdot F \cdot C}$$

In parole povere si può vedere da questa formula che più C è grande più Zc è piccola, cioè tende a "lasciar passare il segnale". Zc dipende inoltre dalla frequenza tramite il termine F. Maggiore è la frequenza minore è l'impedenza. $j = \sqrt{-1}$ rende conto dello sfasamento di 90° della tensione rispetto alla corrente (la corrente è in anticipo rispetto alla tensione) ai capi di C.

Vogliamo ora trovare il rapporto tra la tenzione di uscita e la tensione di ingresso chiamata funzione di trasferimento. Abbiamo

$$V_o = \frac{V_i}{\frac{1}{j\, 2\, \pi\, F\, C} + R} \cdot R$$

da cui

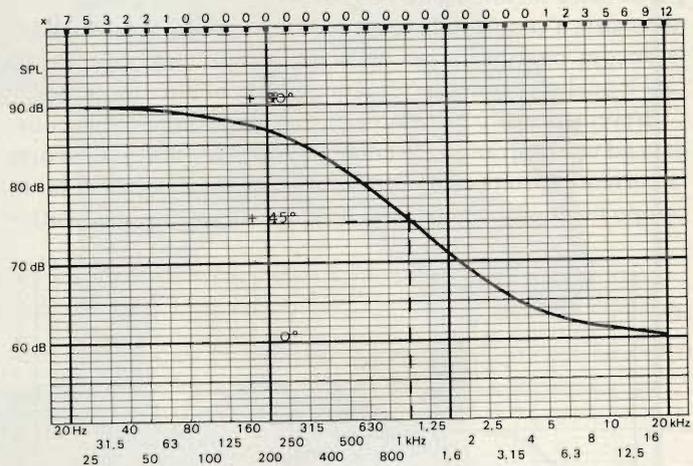



Fig. 5 - Diagramma degli sfasamenti di passa-alto a 6 dB/ottava con Ft = 1 kHz.

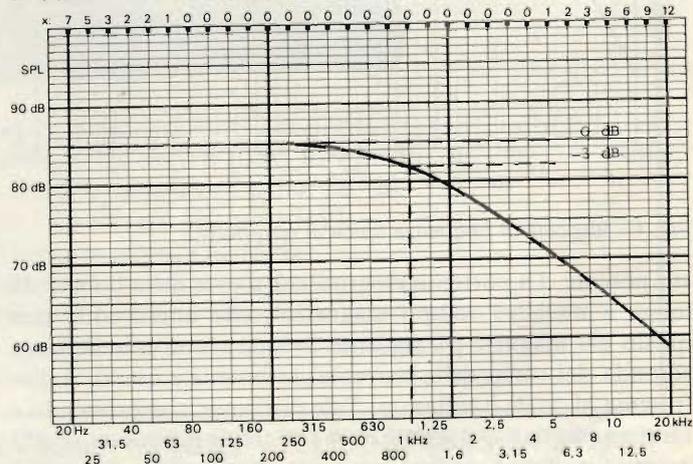



Fig. 6 - Risposta in frequenza di filtro passa basso a 6 dB/ottava Ft = 1 kHz.

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{R}{\frac{1}{j\,2\,\pi\,F\,C} + R} = \frac{j\,2\,\pi\,F\,R\,C}{1 + j\,2\,\pi\,F\,R\,C}$$

Il risultato di questa equazione è un numero complesso, sostituito cioè da un modulo

$$\left|\frac{V_o}{V_i}\right|$$

misurabile semplicemente con un voltmetro, e una fase, data dallo sfasamento del segnale di uscita rispetto a quello di ingresso. Il modulo è facilmente calcolabile, infatti è dato da

$$1) \quad \left|\frac{V_o}{V_i}\right| = \frac{2\,\pi\,F\,R\,C}{\sqrt{1 + (2\,\pi\,F\,R\,C)^2}}$$

da cui si ottiene la curva di *figura4* relativa alla risposta in frequenza di un filtro che taglia a 1000 Hz.

La fase ha l'andamento di *fig. 5*.

Dalla (1) vediamo che se $2\,\pi\,F = \frac{1}{RC}$ si ottiene

$$\left|\frac{V_o}{V_i}\right| = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0{,}707$$

e quindi, in dB, $\left|\frac{V_o}{V_i}\right|_{dB} = 20 \log 0{,}707 = -3$ dB

Dunque per una frequenza pari a 2) $F_T = \frac{1}{2\,\pi\,R\,C}$

la risposta di questo filtro scende di 3 dB.

Tale frequenza è chiamata frequenza di taglio.

Se noi conosciamo la frequenza alla quale vogliamo effettuare il punto di cross-over e la resistenza dell'altoparlante possiamo ricavare immediatamente la capacità necessaria; infatti dalla (2) si ha

$$3) \quad C = \frac{1}{2\pi F_T R}$$

Passa basso

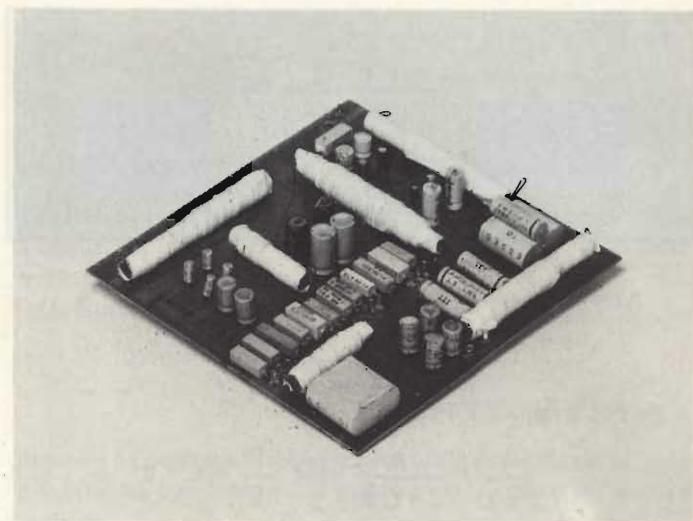
In questo caso l'elemento reattivo è una induttanza. La sua impedenza è pari a j2πFL dove j rende conto del fatto che la tensione è in anticipo rispetto alla corrente di 90°. La funzione di trasferimento in questo caso è data da

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{R}{j\,2\,\pi\,FL + R} = \frac{1}{1 + j\,2\,\pi\,F\,\frac{L}{R}}$$

Il modulo di tale funzione è $\left|\frac{V_o}{V_i}\right| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{2\,\pi\,F\,L}{R}\right)^2}}$

e il suo diagramma è disegnato in *figura 6*. L'andamento della fase è in *figura 7*. Per

$$2\,\pi\,F = \frac{L}{R}$$

la risposta del filtro scende di 3 dB la frequenza di taglio è quindi data da

Prototipo del filtro cross-over citato nell'articolo a realizzazione ultimata; si notino le bobine accuratamente isolate.

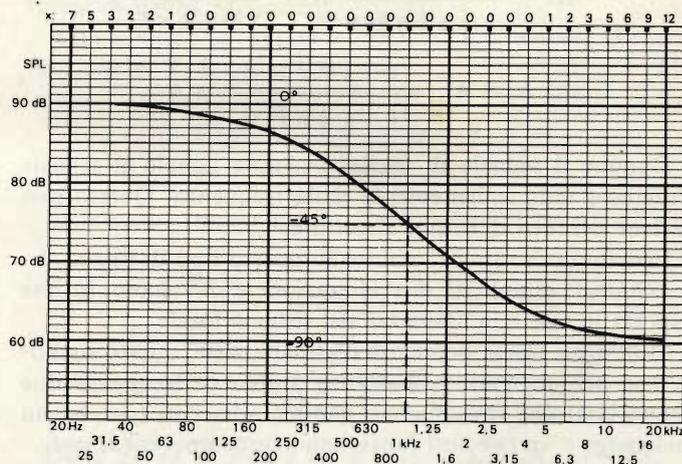



Fig. 7 - Risposta in fase di filtro passa basso a 6 dB/ottava Ft = 1 kHz.

$$4) \quad F_T = \frac{R}{2\,\pi\,L}$$

Dalla (4) si rivava l'induttanza necessaria ad ottenere una frequenza di taglio Ft quando si conosce l'impedenza dell'altoparlante R:

$$5) \quad L = \frac{R}{2\,\pi\,F}$$

la particolarità importantissima di questo filtro è la seguente: se le frequenze di taglio di due filtri (un passa alto e un passa basso) sono uguali la somma dei segnali alle loro uscite dà ancora l'intero spettro di frequenza presente all'ingresso senza buchi o picchi nella risposta.

Supponiamo infatti di sommare la risposta dei due filtri con un circuito come quello di *figura 10*. Il blocco sommatore rivece all'ingresso i segnali

$$A_{o1} = \frac{1}{1 + \frac{j\,2\,\pi\,F\,L}{R}} \cdot A_i\,, \quad A_{o2} = \frac{j\,2\,\pi\,F\,R\,C}{1 + j\,2\,\pi\,F\,R\,C} \cdot A_i$$

per cui alla sua uscita si avrà

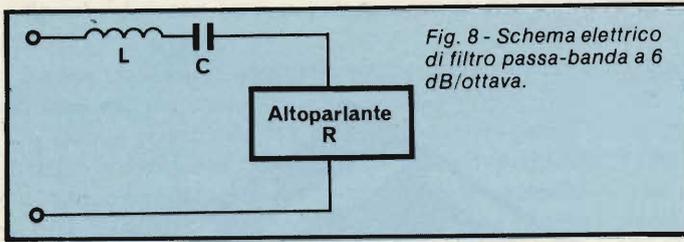



Fig. 8 - Schema elettrico di filtro passa-banda a 6 dB/ottava.

$$A_o = \frac{1}{1+\frac{j\,2\,\pi\,L}{R}}\,A_i + \frac{j\,2\,\pi\,F\,R\,C}{1+j\,2\,\pi\,F\,R\,C}\cdot A_i$$

Se Ft1 è uguale a Ft2 si ha

$$\frac{R}{2\,\pi\,L} = \frac{1}{2\,\pi\,C\,R} \quad \text{cioè} \quad \frac{L}{R} = C\cdot R$$

Questa grandezza la chiamiamo τ, e quindi

$$A_o = \frac{5}{1+j\,2\,\pi\,F\,\tau}\,A_i + \frac{j\,2\,\pi\,F\,\tau}{1+j\,2\,\pi\,F\,\tau}$$

$$A_i = A_i\,\frac{(1+j\,2\,\pi\,F\,\tau)}{(1+j\,2\,\pi\,F\,\tau)} = A_i$$

Dunque il segnale di uscita è sempre uguale al segnale d'ingresso indipendentemente dalla frequenza. Questo non avviene nei filtri di ordine superiore.

Vediamo ora i pro e i contro di questo tipo di filtro.

Vantaggi: semplicità di realizzazione e di calcolo, ottima risposta in fase e in ampiezza del sistema totale.

Svantaggi: scarsa pendenza d'attenuazione; questo significa che per un tratto abbastanza ampio di frequenze due altoparlanti che riproducono gamme adiacenti (per es. un mid-range e un tweeter) funzionano contemporaneamente.

Gli altoparlanti adatti a funzionare con filtri a 6 dB/ottava, devono quindi andare bene anche a frequenze adiacenti alle gamme in cui vengono utilizzati.

A mio avviso è bene cercare di utilizzare questo tipo di filtro tutte le volte che ciò è possibile.

Le condizioni necessarie sono: l'altoparlante deve funzionare correttamente in una gamma ben più vasta di quella affidatagli.

Teoricamente almeno di 2 ottave sotto la frequenza di taglio del passa-alto e 2 al di sopra di quella del passa-basso. Ciò è abbastanza difficoltoso in quanto se, per esempio, i punti d'incrocio sono a 1000 e 5000 Hz, occorre che l'altoparlante sia abbastanza lineare da 250 a 20000 Hz. In pratica, ci si può accontentare di qualcosa meno, per esempio 1 ottava sola.

I filtri a 6 dB/ottava potranno essere utilizzati correttamente per casse con un numero di vie minimo pari a tre, meglio se a quattro vie; in modo che a ciascun altoparlante possa essere affidata una gamma relativamente stretta di frequenze.

Vi sono comunque ottime casse in commercio con filtri a 6 dB/ottava e sole due vie. In questi casi però o gli altoparlanti sono piuttosto speciali (woofer che riesce a rispondere bene anche a frequenze relativamente elevate e tweeter che sopporta alti livelli energetici a bassa frequenza), oppure, od in concomitanza, si sfrutta il taglio meccanico degli altoparlanti stessi per ottenere in pratica casse con incroci a 12 o 18 dB/ottava: filtro a 6 dB/ottava e altoparlante che taglia le frequenze al di sopra (o al di sotto) di quelle di incrocio a 6 o 12 dB/ottava.

Passa banda

Il circuito necessario è quello illustrato in *figura 8*. Si ha in pratica un circuito risonante con un certo Q che dipende dalla larghezza di banda che vogliamo ottenere. Se Fts è la frequenza di taglio superiore e Fti è la frequenza di taglio inferiore, la frequenza di risonanza è data da $Fr = \sqrt{Fts \cdot Fti}$

Conoscendo queste tre frequenze possiamo conoscere il Q

$$Q = \frac{Fr}{Fts\text{-}Fti}$$

Poichè in un circuito risonante di questo, tipo si ha

$$Q = \frac{1}{R}\cdot\sqrt{\frac{L}{C}} \qquad Fr = \frac{1}{\sqrt{LC}\cdot 2\,\pi}$$

possiamo ricavare, conoscendo R che è l'impedenza dell'altoparlante, i valori di L e di C che determinano le volute frequenze di taglio Fts e Fti.

$$6)\quad C = \frac{1}{2\,\pi\,Fr\,Q\,R} \qquad 7)\quad L = \frac{Q\,R}{2\,\pi\,Fr}$$

In *figura 9* è illustrata la risposta di un filtro con frequenza di taglio di 1.000 e 5.000 Hz.

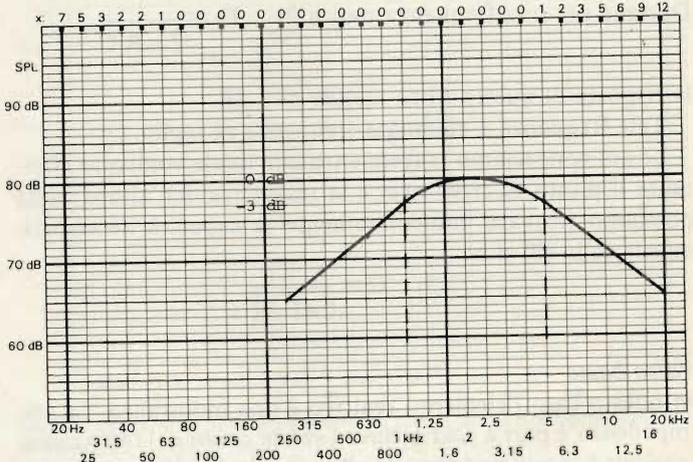



Fig. 9 - Risposta in frequenza di filtro passa banda a 6 dB/ottava Ftb = 1 kHz, Fth = 5 kHz

Esempio di calcolo

Passa banda

Sia Fts = 5.000 Hz Fti = 1.000 Hz e l'altoparlante ha un'impedenza pari a 4,7 Ω. Calcoliamo la frequenza di risonanza.

$$Fr = \sqrt{1.000 \cdot 5.000} = 2.236$$

da cui si può ricavare il Q

$$Q = \frac{2.236}{5.000 - 1.000} = 0{,}56$$

da qui possiamo ricavare C ed L tramite le (6) e (7)

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot 2.236 \cdot 4{,}7 \cdot 0{,}56} = 0{,}000027\ F = 27\ \mu F$$

$$L = \frac{0{,}56 \cdot 4{,}7}{2\ \pi \cdot 2.236} = 0{,}000187\ H = 0{,}187\ mH$$

Passa alto

Supponiamo di avere un altoparlante che ha, nel punto scelto per l'incrocio, un'impedenza di 4,5 Ω. La frequenza di taglio sia 1000 Hz. Dobbiamo calcolare il valore di C.

Dalla (3) abbiamo: $C = \frac{1}{2 \cdot 4{,}5 \cdot 1.000} = 0{,}0000354\ F$

Il valore di C è dato in Farad. Se lo moltiplichiamo per 10^{-6} = 1.000.000 lo avremo in micro Farad, e precisamente C = 35,4 micro Farad.

Passa basso

Si ha Z uguale a 7,5 ohm e Ft = 1000 Hz. Dalla (5) si ricava L.

$$L = \frac{7{,}5}{2\ \pi \cdot 1.000} = 0{,}00119$$

L è dato in Henry. Per ottenerlo in mH si moltiplica per 10^3 = 1.000 da cui L = 1,19 mH.

La scelta pratica dei condensatori e la costruzione delle bobine sarà descritta nella prossima parte.

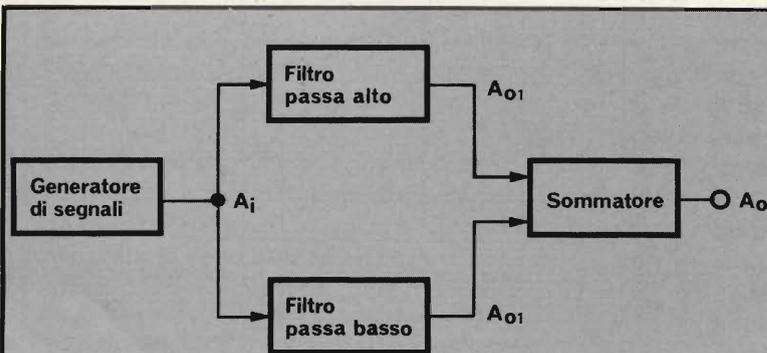
Filtri a 12 dB/ottava

In questo caso gli elementi reattivi necessari per realizzare il filtro sono due: una capacità e un'induttanza come si vede dagli schemi di *figura 11* e *figura 12*.

La pendenza d'attenuazione al di là della frequenza di taglio è di 12 dB/ottava, cioè la tensione di uscita del filtro scende di 12 dB per ogni intervallo di frequenza di un ottava.

Passa basso

La funzione di trasferimento, ottenuta con un procedimento uguale a quello utilizzato precedentemente, è

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{j\,2\,\pi\,F\,L + \left(\dfrac{R \cdot \dfrac{1}{j\,2\,\pi\,F\,C}}{R + \dfrac{1}{j\,2\,\pi\,F\,C}}\right)} \cdot \frac{R \cdot \dfrac{1}{j\,2\,\pi\,F\,C}}{\left(R + \dfrac{1}{j\,2\,\pi\,F\,C}\right)}$$

da cui, con alcuni passaggi matematici e facendo le dovute semplificazioni, si ottiene

$$8)\quad \frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{(j\,2\,\pi\,F)^2\,L\,C + j\,2\,\pi\,\frac{L}{R}\,F + 1}$$

Questi tipi di filtri sono spesso caratterizzati da una formula (utilizzata anche per i filtri attivi) che mette in evidenza le sue caratteristiche peculiari.

Questa formula è

$$9)\quad \frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{\left(\dfrac{j\,F}{F_T}\right)^2 + \dfrac{j\,F}{F_T\,Q} + 1}$$

dove F_T è chiamata "frequenza naturale di oscillazione" ed è più o meno coincidente col punto in cui il filtro comincia a tagliare.

Q è il cosidetto "fattore di merito". Al variare del suo valore la curva della risposta in frequenza assume le varie forme di *figura 13*.

Uguagliando la (8) con la (9) possiamo ricavare Q e F_T in funzione di R, L e C ottenendo

$$F_T = \frac{1}{2\,\pi\,\sqrt{L\,C}}\ ;\ Q = R\,\sqrt{\frac{C}{L}}$$

dalle quali, conoscendo F_T, Q e R possiamo ricavare L e C.

$$10)\quad C = \frac{Q}{R\,2\,\pi\,F_T} = \frac{1}{(2\,\pi\,F_T)^2\,L}$$

$$11)\quad L = \frac{R}{Q\,2\,\pi\,F_T} = \frac{1}{(2\,\pi\,F_T)^2\,C}$$

Dalla curva di *figura 15* si può notare che la migliore risposta in frequenza si ottiene per Q = 0,7.

Per questo valore di fattore di merito si ha un'attenuazione di 3 dB per $F = F_T$.

Il modulo della funzione di trasferimento è dato da

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{\sqrt{\left(\dfrac{F}{F_T\,Q}\right)^2 + \left(1^2 - \dfrac{F^2}{F_T^2}\right)}}$$

a cui corrisponde il diagramma di *figura 13*. La risposta in fase, per Q = 0,7, è tracciato in *figura 14*.

Fig. 10 -

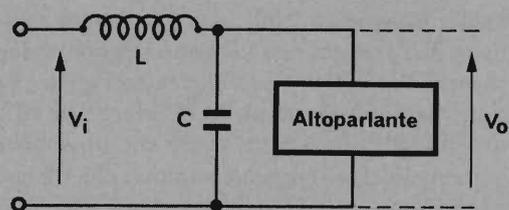



Fig. 11 - Filtro passa basso a 12 dB/ottava.

Passa alto

La situazione è simile al caso precedente, si ha infatti:

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{\dfrac{1}{j\,2\,\pi\,F\,C} + \dfrac{j\,2\,\pi\,L\,R}{j\,2\,\pi\,F\,L + R}} \cdot \frac{j\,2\,\pi\,F\,L\,R}{j\,2\pi\,F\,L\,R + R}$$

da cui, con i soliti passaggi, si ottiene

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{(j\,2\,\pi\,F)^2}{(j\,2\,\pi\,F)^2 + \dfrac{j\,2\,\pi\,F}{RC} + \dfrac{1}{CL}}$$

La formula generale dei filtri passa alto a 12 dB/ottava è:

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{(j\,2\,\pi)^2}{(j\,2\,\pi\,F)^2 + \dfrac{j\,4\,\pi^2\,F^2}{Q} + (2\,\pi\,F_T^2)}$$

da cui, confrontandola con la formula precedente, si ottengono ancora

$$F_T = \frac{1}{2\,\pi\,\sqrt{L\,C}}$$

$$Q = R\,\sqrt{\frac{C}{L}}$$

e, da queste le (10) e (11) per il calcolo di C e di L.

Fissando la frequenza di taglio voluta Ft, potremo, con tali formule, calcolare i valori di componenti per fare i filtri cross-over tra due altoparlanti. Il punto d'incrocio in questo caso sarebbe a —3 dB. Se però andiamo a vedere il diagramma degli sfasamenti di *figura 14* osserviamo che, per F = Ft, si hanno sfasamenti di + 90° per il passa alto e —90° per il passa basso.

In totale, quindi, per tale frequenza lo sfasamento tra i due segnali è di 180°; essi sono quindi in controfase e, inoltre, hanno la stessa ampiezza.

La loro somma dà zero. Infatti se supponiamo di sommarli mediante un circuito simile a quello di *figura 10*, otteremo una risposta lineare fino a quando F non si avvicina a Ft dove avremo un buco molto profondo nella risposta in frequenza (vedi *fig 16*).

Naturalmente per F = Ft si ha esattamente Ao = 0 solo se i due filtri sono calcolati perfettamente e la somma dei segnali in uscita è fatta in maniera corretta, per esempio mediante un sommatore elettronico. Nel caso reale, invece, i due segnali si sommano nell'aria quando vengono riprodotti dagli altoparlanti. Entrano quindi in gioco altri fattori quali gli sfasamenti introdotti dagli altoparlanti, le differenze di efficienza e la distanza tra gli altoparlanti stessi che possono modificare anche notevolmente il segnale somma; che dipenderà anche dal punto di misura nell'ambiente di ascolto.

Comunque, per evitare l'eventuale buco nella risposta in frequenza, è bene non incrociare i due filtri (passa alto e passa basso adiacenti) nel punto in cui l'attenuazione è di 3 dB, ma, per esempio; a meno 1 dB. La somma dei segnali d'uscita dei due filtri, in quest'ultimo caso, dà luogo ad un segnale che ha una leggera ondulazione nell'intorno della frequenza di incrocio limitata a circa 4 dB. Incrociando i due filtri a —0,7 dB si potrebbe ottenere una risposta in frequenza ancora più lineare, ma così facendo si potrebbe favorire una eventuale picco a causa degli sfasamenti introdotti sul segnale dagli altoparlanti e dall'ambiente. Il discorso fatto finora si riferisce a filtri con Q = 0,7. Se Ft è la frequenza alla quale vogliamo fare incrociare i filtri a — 1 dB, avremo che le frequenze per le quali i filtri attenuano a —3 dB saranno diversi a seconda che il filtro sia passa alto o passa basso.

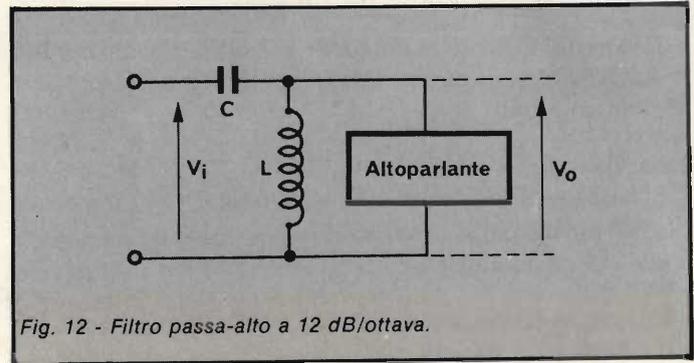



Fig. 12 - Filtro passa-alto a 12 dB/ottava.

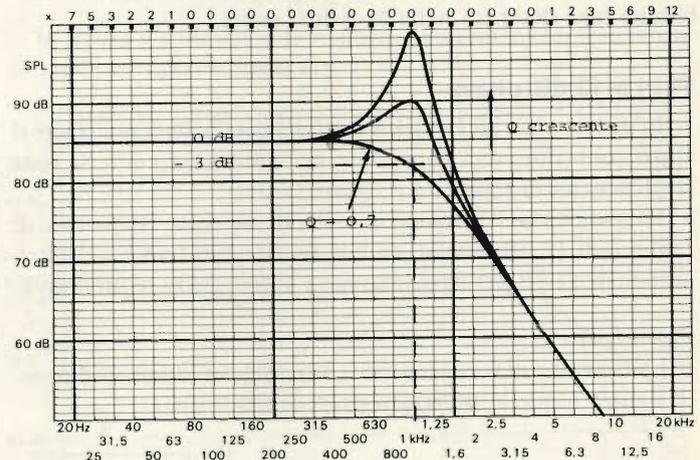



Fig. 13 - Risposta in frequenza di filtro passa basso a 12 dB/ottava al variare di Q. Ft = 1 kHz.

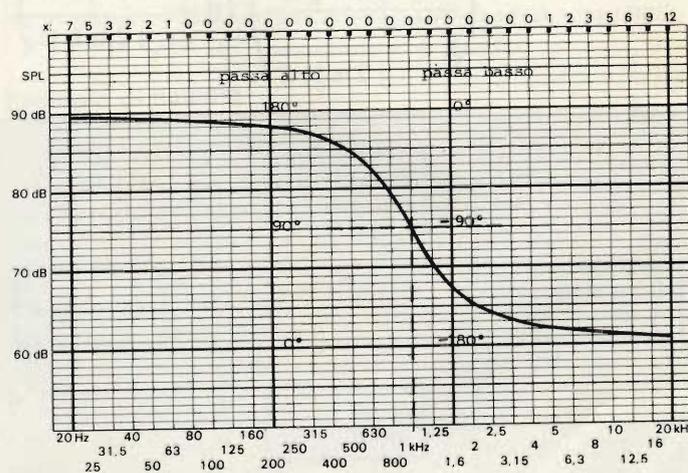



Fig. 14 - Diagramma degli sfasamenti dei filtri a 12 dB/ottava. Q = 0,7 Ft = 1 kHz.

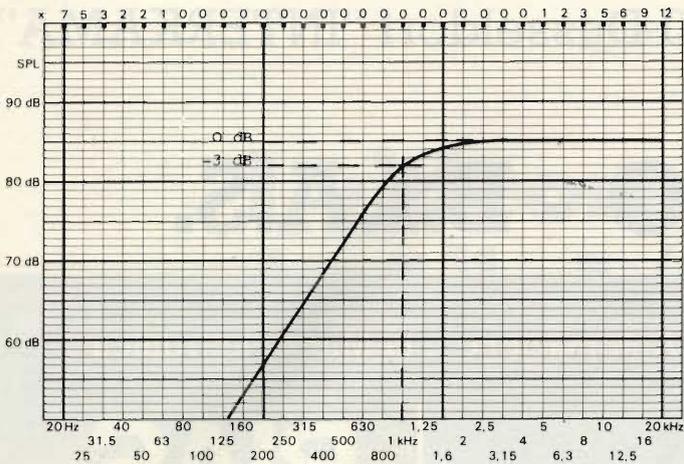



Fig. 15 - Risposta in frequenza di filtro passa-alto a 12 dB/ottava Q = 0,7 Ft = 1 kHz.

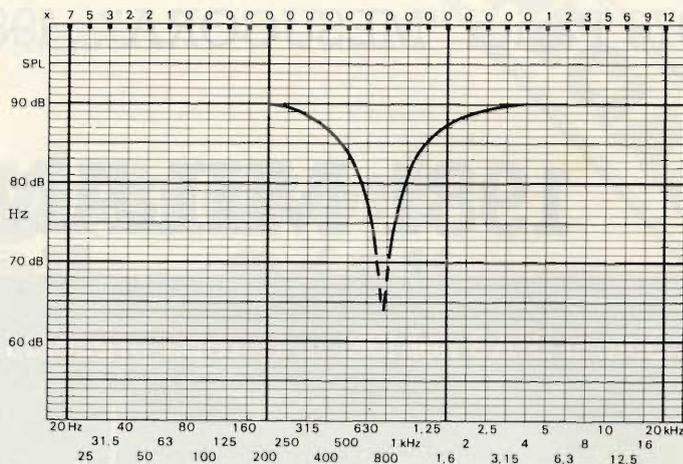



Fig. 16 - Risposta totale della somma di 2 filtri incrociati a 3 dB e 750 Hz.

Conoscendo Ft è facilmente ottenibile la frequenza Fth di taglio del passa alto e Ftb, frequenza di taglio del passa basso, con cui si calcolano di L e C. Infatti per Q = 0,7 abbiamo Fth = Ft · 0,7 Ftb = Ft : 0,7; per cui le (10) e (11) diventano

$$12)\ C = \frac{Q}{R\, F_{Th}\, 2\, \pi}$$

$$13)\ L = \frac{R}{Q\, F_{TH}\, 2\, \pi}$$

per il passa alto e

$$14)\ C = \frac{Q}{R\, 2\, \pi\, F_{Tb}}$$

$$15)\ L = \frac{R}{Q\, 2\, \pi\, T_{Tb}}$$

per il passa basso.

Nota: spesso nei testi invece di 2 π F si usa la notazione ω, chiamata pulsazione angolare. Nel presente articolo ho preferito usare solo il termine, più noto, di frequenza.

π è, naturalmente, pari a circa 3,14.

Vediamo ora in breve i pro e i contro del 12 dB/ottava.

Vantaggi: pendenza di attenuazione abbastanza ripido, quindi i due altoparlanti che funzionano in gamme adiacenti interagiscono per un breve tratto di frequenze.

Svantaggi: risposta totale in fase e ampiezza non ottimale, calcolo e taratura complessi e un po' critici.

Questi filtri sono i più utilizzati dalle casse commerciali.

Sono consigliabili per casse a due o tre vie che funzionano con altoparlanti dalla risposta in frequenza ottimale non molto ampia. A parità di frequenza di taglio lo stesso tweeter, collegato ad un filtro a 6 dB/ottava, riesce a sopportare una minore potenza musicale che non se fosse collegato a un 12 dB/ottava in quanto, nel primo caso, è costretto a dissipare potenza a frequenze relativamente basse che possono facilmente portarlo fuori uso.

Passa banda

Nel caso del 12 dB/ottava il passa banda può essere ottenuto semplicemente ponendo in cascata un filtro passa alto e un filtro passa basso, come si vede in *figura 17*. Si può supporre che i due filtri non interagiscono se le frequenze d'incrocio (quelle a —1 dB) sono distanti almeno due ottave (es. 1 e 4 kHz). Si possono quindi utilizzare ancora le formule 12,13 e 14,15.

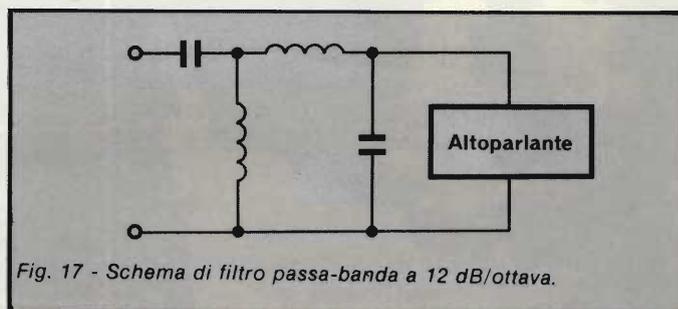



Fig. 17 - Schema di filtro passa-banda a 12 dB/ottava.

La taratura verrà fatta escludendo successivamente uno dei due filtri quando si tara l'altro.

Esempio di calcolo

Vogliamo calcolare i componenti di un filtro passa alto e passa basso che si incrociano a 1.000 Hz a —1dB.

Passa basso Ft = 1.000 Hz Z = impedenza dell'altoparlante a 1428 Hz = 7,5 Ω Q = 0,7 avremo:

$$F_{Tb} = \frac{1.000}{0,7}\ 1428\ \text{Hz}$$

e, dalle (14) e (15) otteniamo

$$C = \frac{0,7}{7,5 \cdot 2 \cdot 1.428} = 0,0000104\ \text{F} = 10,4\ \text{microfarad}$$

$$L = \frac{7,5}{0,7 \cdot 2 \cdot 1.428} = 0,00119\ \text{H} = 1,19\ \text{mH}$$

Passa alto Ft = 1.000 Hz Z = 4,5 Ω Q = 0,7

Fts = 1.000 · 0,7 = 700 Hz da cui, dalle (12) e (13)

$$C = \frac{0,7}{4,5 \cdot 2\ \text{II} \cdot 700} = 0,0000354\ \text{F} = 35,4\ \text{microfarad}$$

$$L = \frac{4,5}{0,7 \cdot 2\ \text{II} \cdot 700} = 0,00147\ \text{H} = 1,47\ \text{mH}$$

Esposizioni Internazionali dell'Automazione

...1979 Parigi "MESUCORA"... 1980 Dusseldorf "INTERKAMA"

1981 MILANO - B.I.A.S.

Solo il BIAS nel 1981 in Europa presenta l'Automazione e la Microelettronica

Fiera di Milano 6-10 ottobre 1981

17° Convegno Mostra Internazionale
dell'Automazione Strumentazione e Microelettronica

- Sistemi e Strumentazione per l'Automazione la regolazione ed il controllo dei processi, sensori e rilevatori
- Apparecchiature e Strumentazione per laboratorio
- Componentistica, sottoassiemi, periferiche ed unità di elaborazione

Segreteria della Mostra
Viale Premuda 2
20129 Milano
tel. 796096/421/635

in concomitanza con la 7° RICH e MAC '81

video & audio

I videoregistratori da 1", 1/2" e 3/4"

di Emilio Germani

La registrazione e la riproduzione di immagini su nastro magnetico costituisce una parte essenziale e delicata dell'attività delle stazioni televisive; inoltre essa inizia a diffondersi a livello amatoriale anche presso i singoli teleutenti.

I videoregistratori attualmente hanno raggiunto un buon grado di perfezione tecnica anche nei formati più piccoli, quali il 1/2" e il 3/4", e ciò ha consentito la progressiva sostituzione delle tradizionali riprese cinematografiche con quelle elettroniche, ottenute con complessi portatili costituiti da telecamera e videoregistratore portatile alimentato a batteria. Fino ad alcuni anni fa per le riprese mobili venivano impiegati soprattutto i registratori a bobina aperta da 1/2", per lo più in bianco e nero; oggi invece si preferisce l'uso delle cassette, senz'altro più comode e maneggevoli, affiancando al ben noto formato 3/4" U-MATIC anche i nuovi formati da 1/2" (VHS, BETA, VCR), mentre si va generalizzando la registrazione a colori.

In questo servizio forniremo le caratteristiche tecniche principali dei videoregistratori da 1/2", da 3/4" e da 1" che sono odiernamente reperibili sul mercato italiano, escludendo unicamente il formato da 2" broadcast.

Il funzionamento

Diamo innanzitutto un cenno dei principi su cui si basa il funzionamento di un videoregistratore.

Come è noto il segnale video occupa una banda di frequenze che si estende all'incirca da 0 a 6 MHz.

Il problema principale della registrazione su nastro magnetico consiste nel fatto che la massima frequenza registrabile è funzione dell'ampiezza del traferro nella testina di registrazione e della velocità di scorrimento del nastro. Con le tecniche odierne è possibile realizzare un traferro molto sottile, ma esistono limiti tecnologici invalicabili.

D'altro conto se si pensa che per registrare correttamente frequenze audio dell'ordine dei 20 kHz occorrono velocità del nastro di una decina di cm/secondo si vede che per poter assicurare una banda di 6 MHz la velocità di scorrimento del nastro dovrebbe raggiungere valori proibitivi.

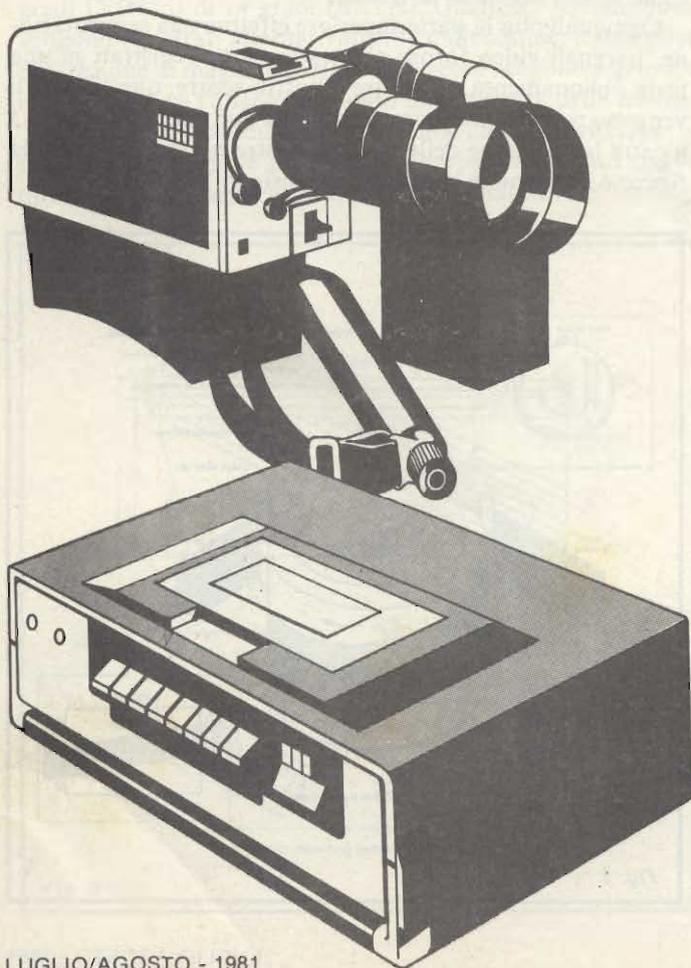
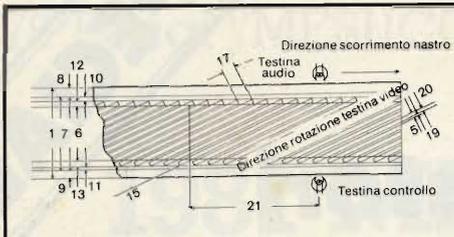
Il problema è stato brillantemente risolto grazie ad un sistema di scansione del nastro in senso obliquo effettuata da una o più testine mobili situate all'interno di un tamburo rotante su cui passa il nastro; è la cosiddetta scansione elicoidale. In questo modo la velocità relativa tra pista video e testina magnetica viene ad essere molto più elevata della velocità effettiva di scorrimento del nastro.

In *figura 1* sono mostrate le posizioni delle piste video, audio e sincronismi in un nastro da 1/2" secondo le norma EIAJ, seguite nella costruzione di apparecchi a bobina aperta di varie marche.

In *figura 2* sono riportate come esempio alcune velocità di scorrimento del nastro utilizzate in diversi sistemi di registrazione.

Un altro problema è il seguente: in un registratore audio alla testina viene inviata, sovrapposta al segnale audio, ma corrente con frequenza di circa 5V da registrare, cioè circa 100 kHz.

Questo non è possibile nei registratori video a causa dell'ec-

Direzione scorrimento nastro
Testina audio
Direzione rotazione testina video
Testina controllo

Norme EIAJ per lo standard europeo (CCIR)

1 Larghezza del nastro	12,7 + 0–0,1 mm.
2 Velocità del nastro	163,22 mm./s. ±0,5%
3 Diametro del tamburo	115,82±0,01 mm.
4 Velocità relativa nastro-testina	9,26 m./s.
5 Distanza fra le tracce video	0,178 mm.
6 Larghezza della registrazione video utilizzata	10,10 mm.
7 Larghezza dell'intera registrazione video	10,65 mm.
8 Larghezza della traccia audio	1,0 mm.
9 Larghezza della traccia di controllo	0,8 mm.
10 Separazione fra tracce video e audio	0,15 mm.
11 Separazione fra tracce video e controllo	0,10 mm.
12 Sovrapposizione iniziale delle tracce video	0,275 mm.
13 Sovrapposizione finale delle tracce video	0,275 mm.
14 Angolo d'inclinazione della traccia video a nastro fermo	3° 11'
15 Angolo d'inclinazione della traccia video durante il funzionamento a velocità normale	3° 07' 35"
16 Lunghezza delle tracce video	185,19 mm.
17 Numero di linee corrispondente alla sovrapposizione	5,5
18 Distanza fra gli impulsi di sincronismo orizzontale	0,622 mm.
19 Separazione tra due tracce video	più di 0,04 mm.
20 Larghezza di una traccia video	più di 0,10 mm.
21 Ritardo delle testine audio e di controllo rispetto alle testine video	81 mm.

Fig. 1

U MATIC	9,53 cm/sec
V-CORD	11,47 cm/sec
VHS	2,339 cm/sec
BETA	1,873 cm/sec

Fig. 2

TESTINA
ALFA
TAMBURO
OMEGA
U

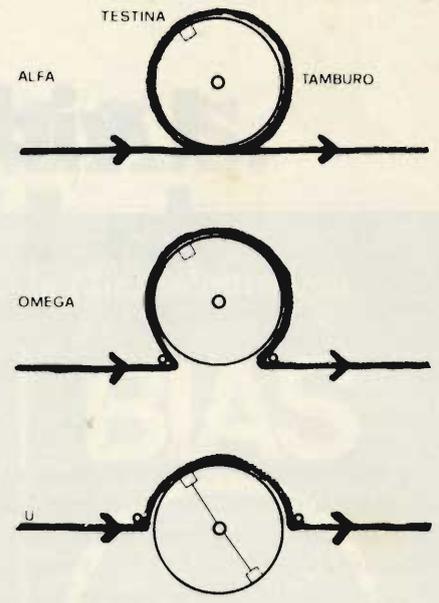



Fig. 3

cessiva larghezza di banda.

Al posto della modulazione di ampiezza è stata perciò utilizzata la modulazione di frequenza, con un valore di frequenza della portante di 5,5 MHz.

Con questo sistema possono essere registrate senza difficoltà anche le frequenze più basse.

Un altro vantaggio è che viene eliminata l'influenza delle variazioni di ampiezza della portante, ed è quindi minore il disturbo provocato da difetti nello strato di ossido del nastro.

Oltre alla pista video, sul nastro vi sono anche una o due piste audio ed una pista riservata agli impulsi di sincronismo. Questi ultimi sono utilizzati per regolare in modo preciso al momento della riproduzione la velocità del motore.

Per quanto riguarda i diversi sistemi, occorre innanzitutto precisare che esistono diverse tecniche di arrotolamento del nastro sul tamburo.

Una prima tecnica, detta ALFA, consiste nell'avvolgere completamente il nastro sul tamburo per 360° come è rappresentato in *figura 3*.

Un'altra tecnica, detta OMEGA, consiste nel circondare il tamburo con il nastro per circa 270°. Simile alla precedente è la tecnica U, in cui l'angolo di avvolgimento è di 180°.

La tecnica ALFA può essere usata solo nei registratori a bobina aperta, mentre la tecnica U è particolarmente indicata per i registratori a cassette.

Per quanto riguarda questi ultimi, accanto al formato 3/4" U-MATIC si sono recentemente sviluppati i sistemi a cassette con nastro da 1/2" del tipo VER, VHS, BETA; sono i sistemi che stanno riscuotendo il maggior successo nel settore dei registratori domestici. Sia il sistema BETA che il VHS utilizzano due testine, come l'U-MATIC. Vediamo un pò più in dettaglio il principio di funzionamento dei due sistemi.

Il sistema su cui si basa il sistema rotativo a due testine è spiegato nella *figura 4*.

Vi è raffigurato un tamburo cilindrico contenente le testine video. In realtà si divide in due tamburi; la parte superiore contiene posteriormente le testine che sono montate sui due lati opposti del cilindro con un intervallo di 180°. Il nastro video passa obliquamente mentre si svoge intorno alla semicirconferenza del cilindro; contemporaneamente il cilindro superiore gira alla velocità di 25 giri al secondo, nella stessa direzione in cui viene svolto il nastro. In questo modo il nastro viene in contatto con le testine.

Ogniqualvolta la parte superiore effettua una semirotazione, i segnali video forniti alle testine sono registrati su una pista obliquamente, e, mentre il nastro scorre, questi segnali vengono registrati in successione dalle due testine. La *figura 5* mostra la posizione delle piste sul nastro nel sistema VHS; la *figura 6* contiene le specifiche dei sistemi BETA e VHS.

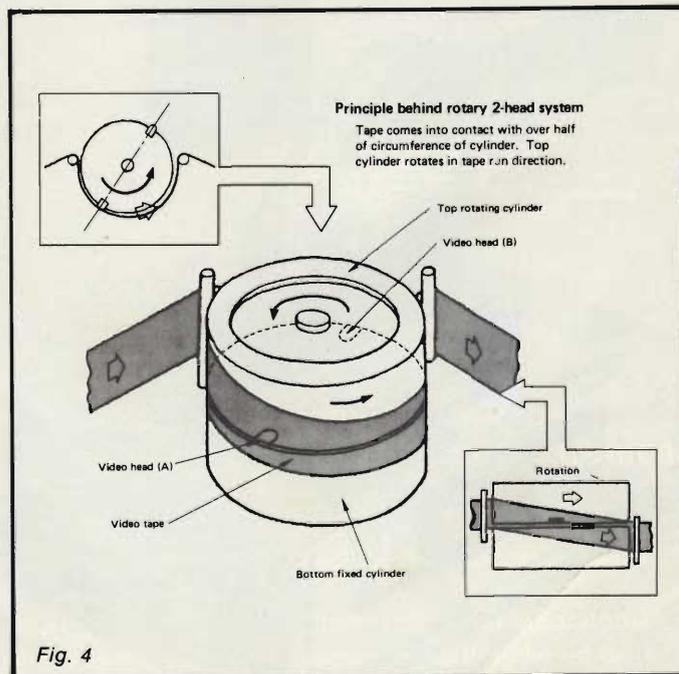



Fig. 4

La *figura 7* mostra come è fatta una testina video.

Il materiale magnetico di ferrite misura circa 6 mm^2 ed ha uno spessore di circa 100 micron. Essa ha la forma di una pastiglia molto piccola che presenta una fessura (detta traferro) nel luogo in cui la testina viene in contatto con il nastro, fessura che corrisponde alle dimensioni della larghezza della pista di registrazione.

Le linee sottili, più fini di un cappello, rappresentano gli avvolgimenti. Il trasferimento dei segnali video al nastro durante la registrazione è prodotta dal contatto del nastro con questa fessura. Più essa è stretta e maggiore è la banda di frequenza registrabile; di conseguenza maggiore è la definizione dell'immagine riprodotta.

Grazie ai progetti delle tecniche in questo campo, il traferro è attualmente ridotto a circa 0,3 micron.

Registrazione azimutale

Se al giorno d'oggi delle cassette aventi le dimensioni di un libro tascabile sono in grado di dare due o tre ore complete di registrazione, lo si deve ai successi conseguiti dalla ricerca nel campo del sistema di registrazione azimutale. La *figura 8a* mostra un sistema di registrazione convenzionale. Vi erano inserite delle piste di sicurezza per eliminare la diafonia provocata, nella riproduzione, dalle piste adiacenti. Sopprimendo queste piste è possibile migliorare la densità della registrazione. Il sistema azimutale ha reso possibile, nello stesso tempo, l'eliminazione della diafonia e l'accrescimento della densità.

Nei sistemi convenzionali il traferro della testina era posto ad angolo retto rispetto alla direzione di movimento (fig. 8a). Il nuovo sistema invece si vale di un non-allineamento di 12 gradi (VHS) o di 14 gradi (BETA). Quando i segnali video vengono registrati alternativamente dalle testine, le due piste di direzione di magnetizzazione differente vengono registrate in accordo con l'angolo inclinato dalle fessure delle testine.

Durante la riproduzione la testina che è servita per la registrazione legge le piste che le competono, e dato che la direzione di magnetizzazione delle piste adiacenti è differente,

Magnetic recording pattern (VHS) on tape

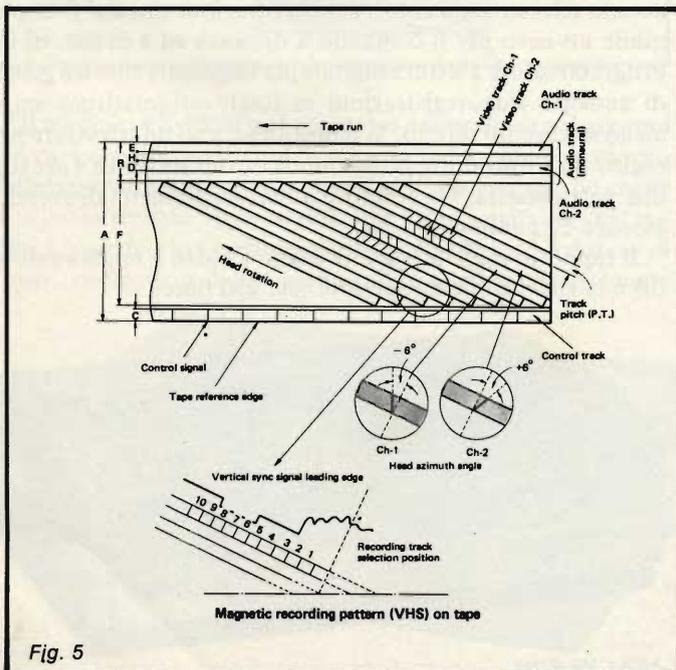



Fig. 5

Fig. 6

	Beta Format Type II	VHS
Rec/play system	Rotary 2-head helical scan FM (Ω type)	Rotary slant azimuth 2-head helical scan (Ω type)
Continuous recording	3¼	3
Video head azimuth angle	±7°	±6°
Tape speed (per sec.)	18.73 mm	23.39 mm
Cylinder diameter	74.49 mm	62 mm
Writing speed (per sec.)	5.832 m	4.87 m
Rec. track pitch	32.8 μm	49 μm
Tape thickness	20 μm	20 μm
Tape length (130M)	150 m	248 m
Cassette Width	156 mm	188 mm
Cassette Depth	96 mm	104 mm
Cassette Height	25 mm	25 mm
Cassette Weight (120M)	200 g	280 g

Video head (VHS)

Fig. 7

Principle behind azimuth recording

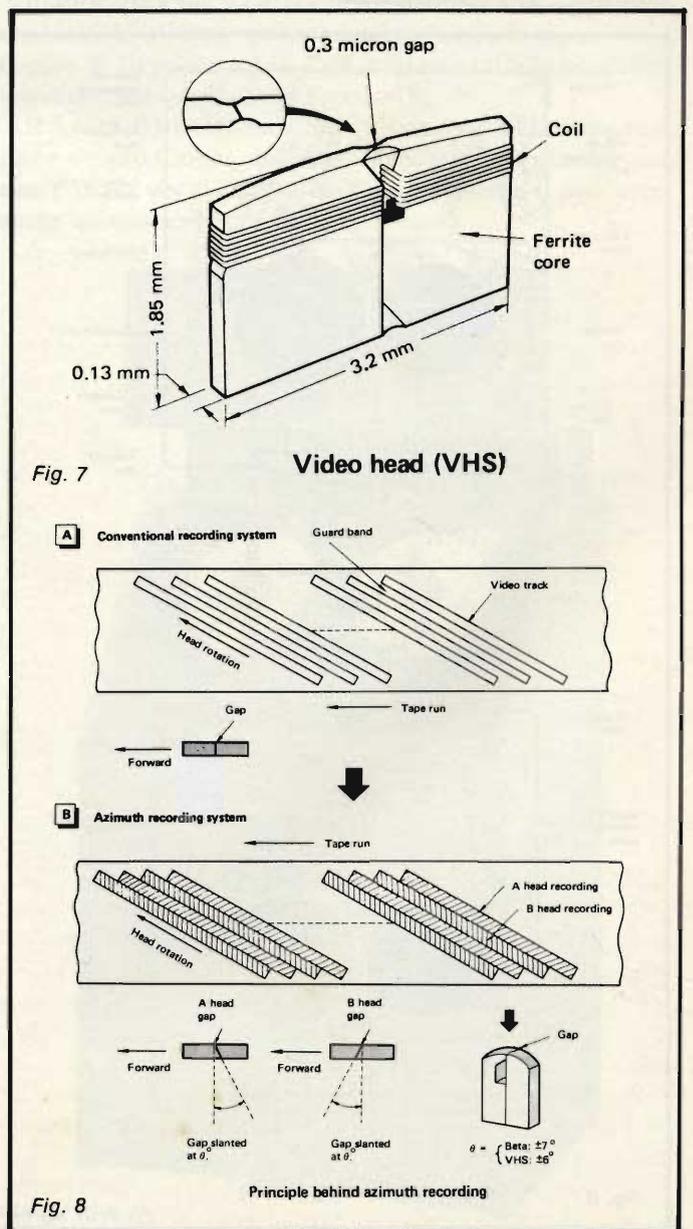



Fig. 8

quella che viene chiamata "perdita azimutale" della testina aumenta, le alte frequenze in particolare sono attenuate per effetto del disassamento e la diafonia risulta minima.

Durante la registrazione i segnali cromatici ad alta frequenza sono convertiti ad una frequenza inferiore a 700 kHz e, dato che vengono sovrapposti ai segnali di luminanza a modulazione di frequenza, i vantaggi del sistema azimutale non sono sufficienti; per sopprimere la diafonia dei segnali di crominanza il sistema BETA serve dell'inversione di fase.

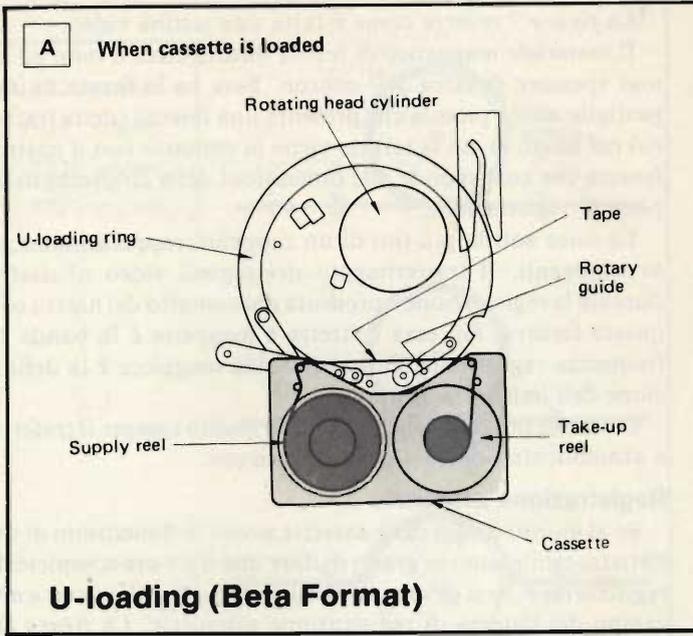
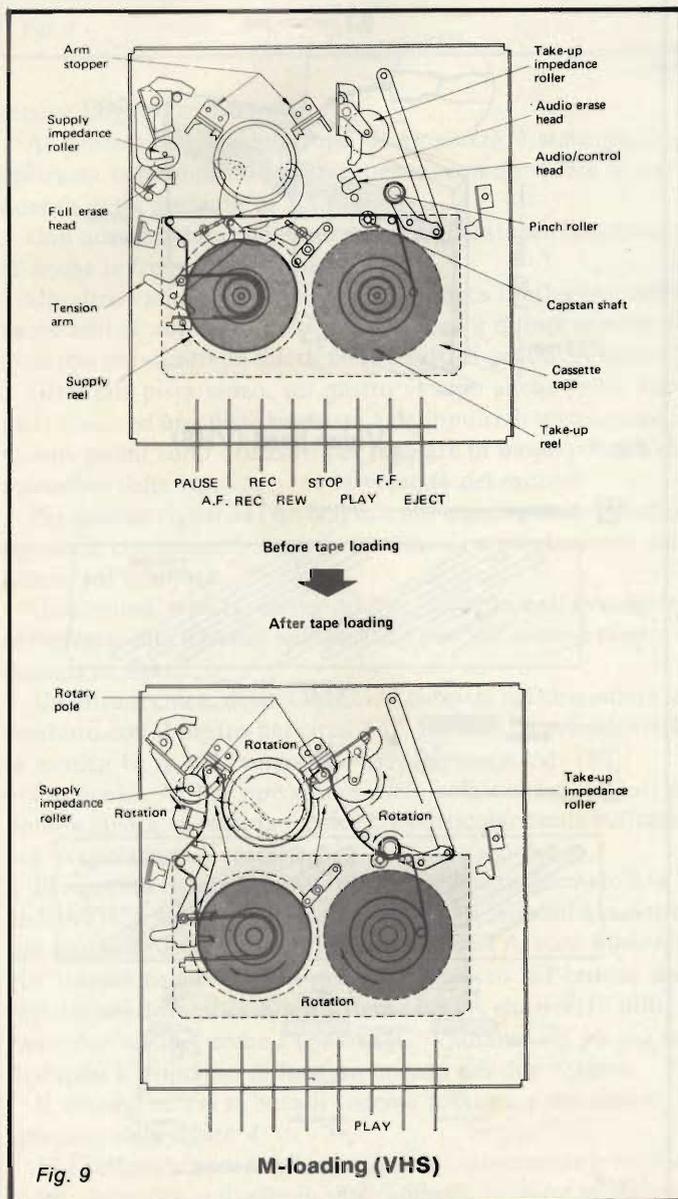
Le *figure 9 e 10* mostrano infine i sistemi di caricamento M (per il formato VHS) e U (per il formato BETA).

Editing

I videoregistratori più sofisticati offrono la possibilità di effettuare il montaggio elettronico, cioè il cosiddetto editing, che può essere del tipo Assemble o Insert.

L'Assemble è un tipo di montaggio semplificato che consente di effettuare elettronicamente connessioni, senza stacchi sgradevoli, sullo stesso nastro, tra scene registrate in tempi diversi.

Fig. 9 M-loading (VHS)

U-loading (Beta Format)

L'Insert è invece un tipo di montaggio più perfezionato che consiste nell'inserire la registrazione di una scena all'interno di un'altra sequenza registrata in precedenza. Il problema della connessione esente da stacchi si presenta quindi sia all'inizio che alla fine della scena.

La AKAI produce due tipi di videoregistratori che utilizzano il formato 1/2" VHS. Il modello ***VS-9700***, più semplice, accetta telecamere a colori per registrazione diretta. È disponibile un cavo per il comando a distanza ed è dotato di un programmatore a lettura digitale per impostare sino a 8 giorni di anticipo videoregistrazioni in totale automatismo senza alcun intervento diretto. Si può collegare ad un televisore per registrare e riprodurre programmi con durata sino a 4 ore con una sola cassetta. Un selettore a sensori permette di preselezionare 12 emittenti.

Il rapporto segnale/rumore audio e video è migliore di 40 dB e la risoluzione è superiore alle 250 linee.

AKAI VS 9700

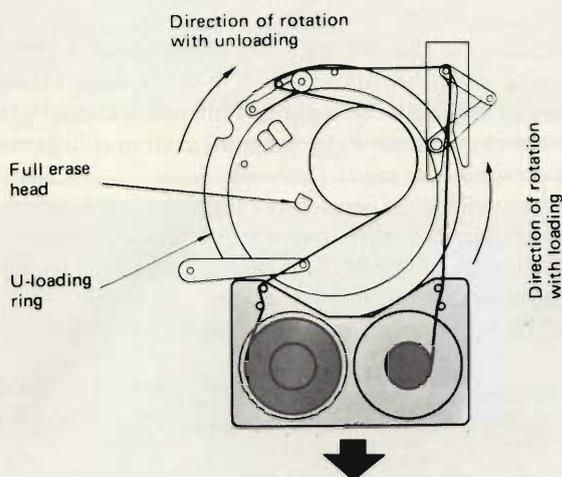
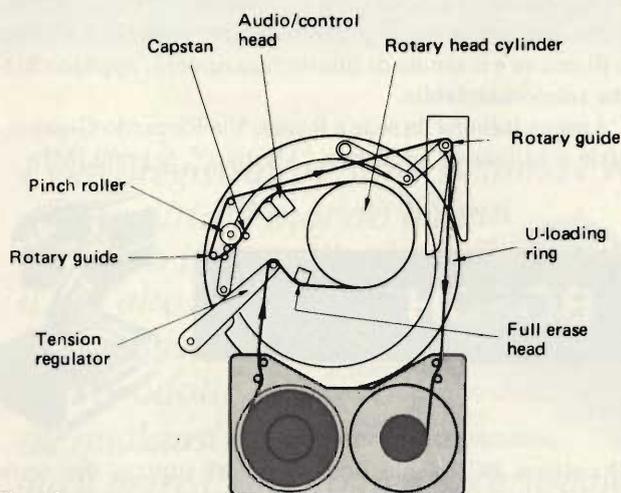



Fig. 10

Il modello ***VS-9800*** può registrare e riprodurre programmi sino a 4 ore con possibilità di velocità raddoppiata o velocità rallentata variabile (effetto moviola). È da rilevare che anche a velocità doppia viene mantenuta l'intelleggibilità dell'audio. L'apparecchio è comandabile a distanza ed è dotato di timer, orologio e di un contatore a 3 cifre che permette l'arresto in un punto memorizzato prescelto. Selezione fino a 8 emittenti.

Le caratteristiche video sono uguali e quelle del modello precedente.

Le apparecchiature della AKAI sono in vendita presso la Polycolor di Noverasco di Opera (MI), Via E. Fermi, 1.

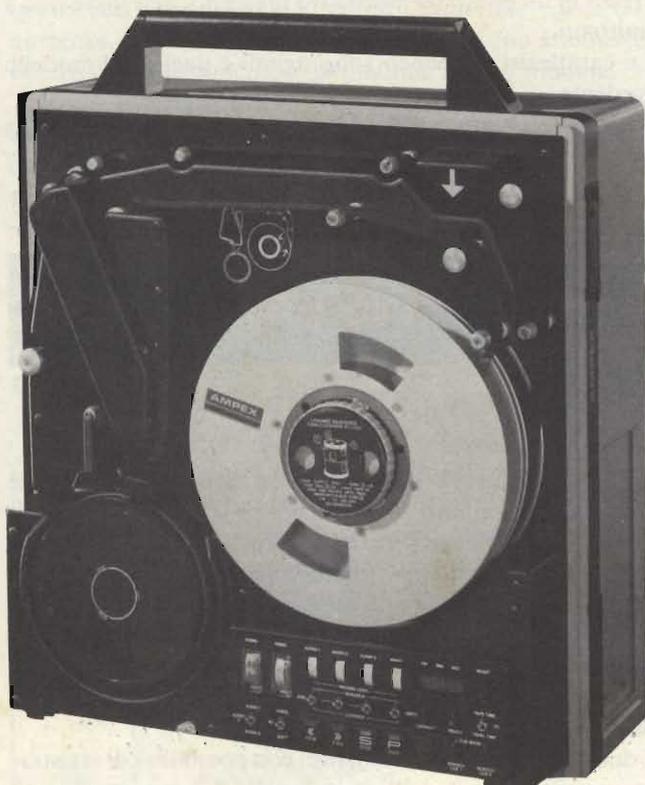
AKAI VS 9800

AMPEX

Il videoregistratore ***VPR-2B*** dell'Ampex è una versione migliorata del ben noto VPR-2 di cui ha le stesse caratteristiche operative. Utilizza il formato "C" EBU da 1" come il BVH della Sony con cui è compatibile; per la descrizione di tale formato si rimanda alle pagine dedicate alla Sony.

Il VPR 2B è un VTR elicoidale del tipo non segmentato capace di registrare e riprodurre per 90 minuti consecutivi con bobine di 10 pollici e 1/2. Può utilizzare tutte le possibilità indicate dalla specifica del formato C.

È dotato di tre canali audio, tutti con possibilità di registrazione e riproduzione dell'intera banda; il terzo canale può essere usato per il time code. Opzionalmente si può avere anche un quarto canale audio.

AMPEX VPR-2B

AMPEX VPR-20

Vi è la possibilità di riproduzione a velocità variabile da fermo immagine a velocità normale, con possibilità di retromarcia al rallentatore.

Un colore framer riduce al minimo lo slittamento orizzontale dell'immagine durante il montaggio o la commutazione; un circuito regola automaticamente il controllo di equalizzazione in riproduzione ad ogni semiquadro.

Il contatore di scorrimento del nastro può indicare oltre che il tempo anche il numero di quadri riprodotti.

La tensione del nastro è servocontrollata e la trazione del tipo diretto con servomotori DC.

Un controllo automatico del montaggio e del contatore nastro fornisce la possibilità del montaggio completamente automatico, compresa la programmazione dei punti di entrata e uscita del montaggio, il controllo di altri VPR 2B e la possibilità di simulazione del montaggio.

Un misuratore video consente il controllo del segnale in entrata o il controllo della radiofrequenza video del nastro durante la registrazione o la riproduzione.

Le apparecchiature opzionali sono il canale di sincronismo e l'AST (Automatic Scan Tracking). Completo di tali opzioni il VPR 2B ha le seguenti possibilità: quando è munito del canale di sincronizzazione tutte le informazioni dell'intervallo verticale possono essere registrate secondo il formato C. Quando è munito dell'AST la testina video può effettuare una deflessione trasversale meccanica. Ciò assicura un tracciamento esatto del materiale video registrato e quando viene usato insieme al TBC 2 Ampex consente il movimento rallentato e la riproduzione anche di un solo quadro senza disturbi nell'immagine.

Inoltre fornisce la riproduzione video in simultanea durante la registrazione per verifica.

Vediamo ora le apparecchiature accessorie.

Un pannello per il controllo a distanza consente il comando del trascinamento, del montaggio, della messa a punto e del controllo fino a 100 m.

Il controllore del rallentatore SMC 100 permette di regolare la velocità di lettura da -1/4a + 1 e 1/4 della velocità normale ed ha due punti che seguono l'inizio della registrazione con comando manuale e che vengono usati in collegamento ad un orologio che segue i secondi.

Il dispositivo SCT100 permette la registrazione e la ricerca rapida su un nastro di tutta una serie di spot commerciali o comunque di tutta una serie (fino a 99) di pezzi di registrazione che può ricercare automaticamente.

Il VPR 2B è disponibile in diverse configurazioni di montaggio.

La banda video è di 5MHz ± 0,5 dB (6 MHz a -3 dB), il rapporto S/N è di -43 dB (p.p. video/RMS noise), il moirè è a -36 dB.

I tre canali audio hanno una banda da 50 a 15000 Hz ed un rapporto S/N di -56 dB (canali 1 e 2) e -50 dB (canale 3).

Di pari caratteristiche tecniche ma con solo 24 Kg. di peso e portatile è il ***VPR 20***, che è perfettamente compatibile con il precedente. I comandi sono semplificati, ma è possibile effettuare un assemble automatico backspace. Opzionalmente si può inserire, anche qui il generatore time-code, lo stabilizzatore di colore e il canale di sincronizzazione. L'apparecchio è anche telecomandabile.

L'Ampex Italiana ha sede a Roma, Via Riccardo Gigante, 4 e filiale a Milano 2, residenza "Mestieri", Segrate (MI).

BOSCH

Il sistema BCN della Bosch Fernesh utilizza due testine video e la tecnica di scansione segmentata: un intero quadro televisivo viene registrato in sei segmenti; il rapporto linee-/segmenti è di 52.

L'angolo della traccia video è di 14,4° e la sua larghezza è di 84 mm circa (fig. 2).

L'angolo di arrotolamento (che è di tipo omega stretto) del nastro sul tamburo è di 190°.

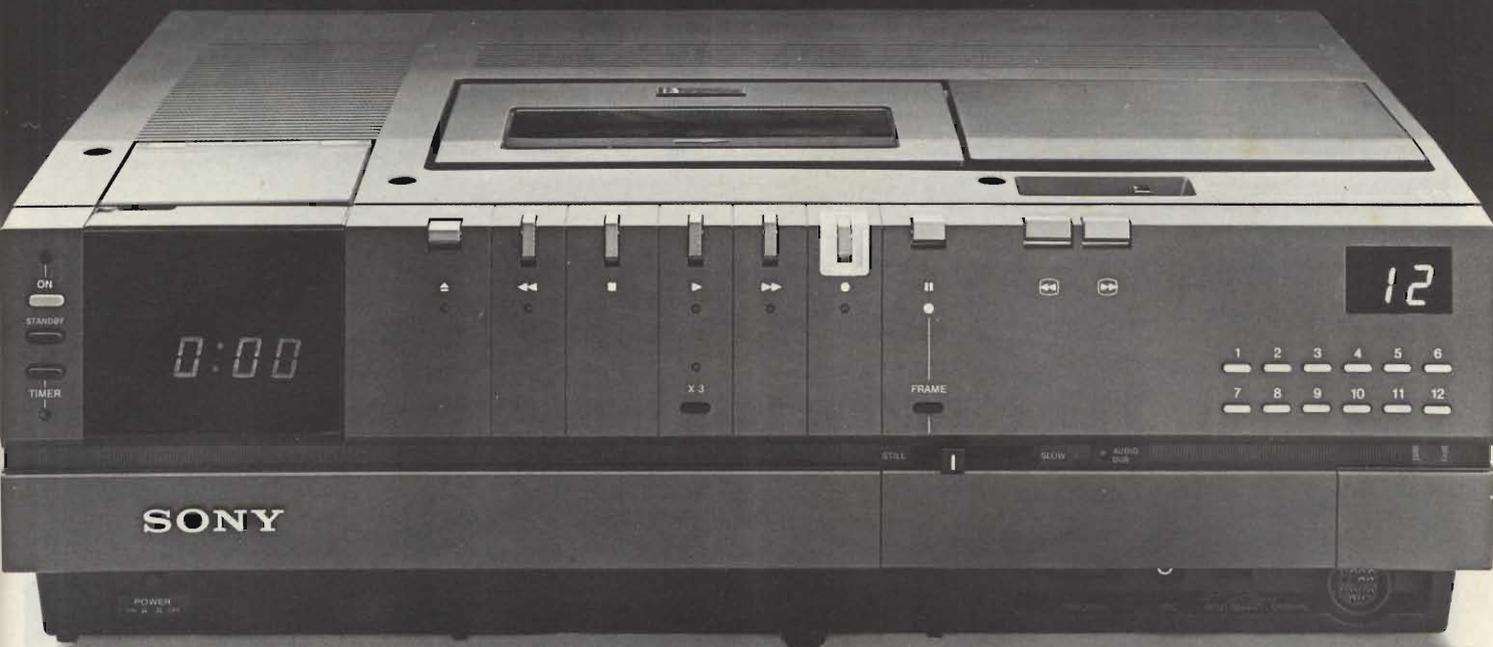
La registrazione del segnale video è ininterrotta e comprende anche il periodo di blanking verticale, non è richiesta per questo nessuna testina addizionale.

I segnali video sono registrati direttamente nella modalità «alta banda» (6,76 MHz sinc, 8,9 MHz bianco).

Il sistema BCN comprende le seguenti versioni: ***BCN 40-50*** (da studio, che può essere equipaggiata con vector-waveform monitor e monitor d'immagine) con durata massima di registrazione di 98 minuti su bobina da 10,5"; ***BCN 20*** portatile, del peso di 20 Kg con durata massima di registrazione di un'ora su bobina da 9" e riproduzione del materiale registrato su BCN 50; ***BCN 5*** portatile a cassette.

Lo scanner, di piccole dimensioni, è lo stesso per tutte le configurazioni ed è facilmente sostituibile.

M&AD

SONY "MOVIOLA"

I videoregistratori Sony Betamax venduti in tutto il mondo hanno superato i due milioni: il più alto numero di videoregistratori mai prodotti da qualsiasi altra marca. Merito dell'eccezionale tecnologia Sony. Particolarmente evidenziata dal modello SL-C7 "Moviola": dotato di "picture search" ricerca visiva dell'immagine registrata, rallenti, accelerazione, frame stop, timer di 14 giorni su 4 canali. Con Sony SL-C7 è possibile anche il collegamento a videotelecamera a colori e il doppiaggio audio.

Il telecomando a distanza trasforma un comune televisore in un televisore telecomandato.

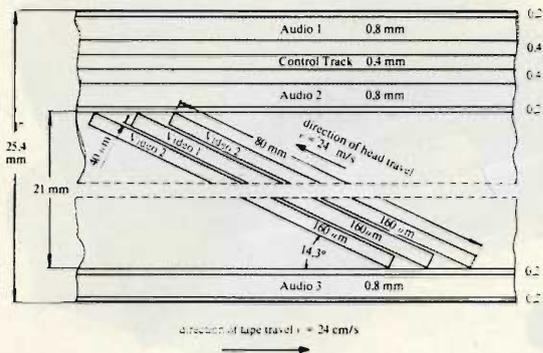
Se poi volete registrare nello stesso momento in cui girate, anche in esterni, c'è il sistema di videoregistrazione portatile Sony: telecamera a colori HVC-2000P e videoregistratore portatile SL-3000 E. Una troupe intera da portare a tracolla.

GARANTITO DA 2 MILIONI DI SUCCESSI.

Tu giri e lui registra. E, la sera stessa, lo vedi in TV a colori.

SONY®

Beta β

BETAMAX: IL PIÙ VENDUTO NEL MONDO.

Formato × B= EBU (usato per il BCN).

Avvolgimento Omega e tamburo del BCN.

Tra la metà superiore ed inferiore del tamburo ruota l'anello testine con 2 teste video diametralmente opposte, e con 2 teste di cancellazione disposte a 90° rispetto a quelle video. Lo scanner viene sostituito dopo oltre 2000 ore di lavoro. Le testine video sono in ferrite pressata a caldo, con oltre 300 ore di vita utile; se però al posto del nastro al biossido di cromo viene usato un nastro standard all'ossido di ferro la durata aumenta da 3 a 5 volte.

La testina della traccia di controllo per la generazione del segnale di riferimento è integrata nello scanner. Il sistema BCN è caratterizzato da 3 tracce audio aventi uno spessore di 0,8 mm, in aggiunta alla traccia di controllo.

Le tracce audio 1 e 2 sono provviste di sistema di riduzione del rumore Dolby A.

La terza traccia audio può esser utilizzata per registrazione audio di alta qualità, tuttavia serve primariamente come traccia di taglio, per la registrazione del time code, o per programmi audio in un'altra lingua.

La tensione del nastro è controllata da due meccanismi che sono a loro volta servocontrollati tramite generatori Hall; ciò garantisce una tensione costante del nastro. Il wow e flutter è ≤0,1%. Il BCN 50 è provvisto di contatori del tempo nastro (minuti e secondi) meccanico-elettrico; quello del BCN 20 è solo meccanico.

Il BCN 40-50 ha la possibilità di editing elettronico in assemble o insert; è possibile ottenere l'editing elettronico automatico usando due macchine unitamente alla centralina EES 9.

L'unità ***EPS 6000*** è un time code editor che permette l'editing accurato al singolo quadro. Il programmatore controlla l'editing automatico per 1 BCN master e 2 slave. Infine l'unità ***ESC 40*** permette l'editing automatico time code in assemble o insert, preciso al singolo quadro, con controlli di fade, wipe e cut a distanza. È controllato da un computer digitale. Il fermo immagine può essere prolungato indefinitamente senza danni per il nastro; sono possibili il jogging e il rallentatore. Inoltre è dotato di un generatore di effetti speciali digitale che comprende il Quad Split e l'effetto specchio anche in combinazione.

Il ***BCN 5*** utilizza cassette con durata di 20 minuti ed è particolarmente indicato per l'ENG. È dotato di assemble editing automatico. Le batterie incorporate sono sufficienti per registrare due cassette.

BCN 20 della Bosch Fernseh broadcast.

La velocità di riavvolgimento per il BCN 50 è regolabile a piacere fino a 30 volte la velocità normale, mentre per il BCN 20 arriva a 5 volte la velocità normale. La velocità di scorrimento normale del nastro è di 24,3 cm/sec mentre la velocità relativa tra testina e nastro è di 24 m/sec. Con sistemi PAL e SECAM la banda video è di 5 MHz ±0,5 dB (5,5 MHz a -3 dB); il rapporto S/N non pesato è di 43 dB (V_{pp} video/V_{RMS} noise). Il moirè è a 35 dB (barra colore ampiezza 75% alla frequenza portante colore).

La risposta in frequenza audio va da 40 a 14000 Hz; il rapporto S/N non pesato, RMS è di 54 dB (con Dolby A) e di 46 dB (senza) (pesato con curva CCIR A è di 65 e 58 dB rispettivamente). Il fattore di distorsione a 1 kHz è del 2%.

Le apparecchiature Bosch sono reperibili presso la Inelco.

HITACHI

Il registratore portatile a colori **SV 340** della Hitachi adotta lo standard U-MATIC da 3/4".

Esso registra su cassette KCS 20 che possono anche essere riprodotte da ogni altra unità di formato U.

È dotato di un meccanismo AEF (Automatic Editing Function) che rende possibile l'assemble editing con trascurabile distorsione nei tagli.

Ogni volta che il nastro viene formato si ha automaticamente un piccolo riavvolgimento del nastro.

È possibile fermare il nastro temporaneamente durante la registrazione o per il fermo immagine durante la riproduzione, ciò è molto utile per il doppiaggio e l'editing.

Vi sono due canali audio: il primo permette di registrare l'audio su nastri video preregistrati, inoltre durante la riproduzione è possibile mixare l'audio del canale 1 con quello del canale 2, e regolare i livelli relativi ad entrambi i canali.

Non è necessario alcun adattatore per registrare da telecamera e per riprodurre su monitor.

Utilizzando un convertitore RF è possibile rappresentare l'immagine registrata su di un qualsiasi ricevitore TV a colori.

Il registratore è provvisto di compensatore di dropout per una riproduzione esente dai disturbi dovuti ad imperfezioni dello strato di ossido del nastro.

Videoregistratore HITACHI mod. SV-340

Videoregistratore HITACHI SV-460 E/K.

Un commutatore permette di duplicare i nastri con alta sensibilità e qualità di immagine.

L'alimentazione è a 12 V con batterie incorporate e a 220 V AC con adattatore Ap 34, che provvede anche alla carica delle batterie.

Le caratteristiche tecniche sono: rapporto S/N video di 45 dB, risoluzione orizzontale di 240 linee colore (320 in B/N), rapporto S/N audio di 40 dB e risposta in frequenza audio da 80 Hz a 12 kHz.

Il wow & flutter è minore dello 0,25% RMS.

Il peso è di 11,2 Kg (con batterie).

Vediamo adesso il videoregistratore **SV-460 E/K**, ancora del formato 3/4" U-MATIC. Può registrare il segnale video direttamente dalla telecamera oppure, tramite un ricevitore o un sintonizzatore, può utilizzare anche un segnale RF.

Per la riproduzione può essere collegato ad un monitor o ad un ricevitore TV, in quest'ultimo caso interponendo un convertitore RF (installabile all'interno).

È dotato di fermo immagine che permette di analizzare ogni singolo quadro dell'immagine televisiva.

Tutti i comandi sono controllabili a distanza, tramite il telecomando opzionale RC46.

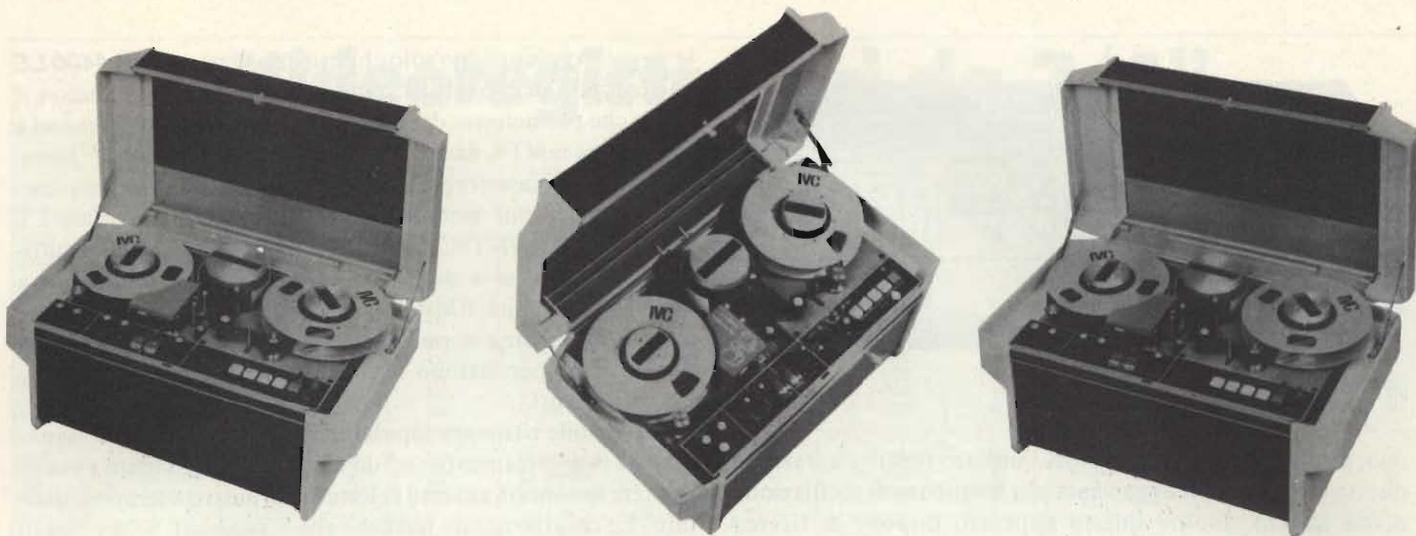
Il livello audio può esser regolato automaticamente o manualmente; per quest'ultimo caso sono previsti due misuratori di livello separati per entrambi i canali audio.

Circuiti di controllo automatico di guadagno e di colore permettono di ottenere immagini stabili e colori ben bilanciati.

I comandi entrano in funzione a un lieve tocco del dito: circuiti logici ad essi collegati evitano possibili danni al nastro derivanti da una serie errata di comandi.

La possibilità di ricerca automatica permette di ritrovare ogni sezione del nastro desiderata velocemente sia in avvolgimento che in riavvolgimento; inoltre è possibile ripetere automaticamente la lettura del nastro un qualsiasi numero di volte.

Il rapporto S/N video è di 45 dB e la risoluzione orizzontale è di 240 linee colore (300 in B/N), il rapporto S/N audio è invece di 40 dB e la risposta in frequenza si estende da 50 a 12000 Hz.

Gli apparecchi della Hitachi sono reperibili presso la Tecom-Videosystem, Via V. Veneto 31, Garbagnate (MI), oppure presso la Audiovisual Via Oxilia 25/27, Milano.

Videoregistratori professionali della linea IVC mod. 871 P, 816 e 1080.

IVC

Il videoregistratore professionale da 1" ***871 P*** della IVC nonostante abbia fatto il suo ingresso sul mercato una decina di anni fa, rivela ancor oggi una buona vitalità.

Utilizza il formato da 1" a scansione elicoidale con bobine da 20 cm di diametro; la durata della registrazione è di un'ora. La velocità del nastro è di 17,2 cm/sec ±0,15%, il flutter è <0,25% RMS (0,5 ÷ 250 Hz, pesato NAB).

Ogni scansione della testina video registra un quadro televisivo. Vi sono due tracce longitudinali una per l'audio ed una per il controllo.

L'aggancio dell'immagine avviene al massimo in 2 secondi per il B/N ed in 5 secondi per il colore. I comandi sono di tipo elettromeccanico (relè). È possibile effettuare il fermo immagine con la visione continua di ogni quadro TV registrato.

L'apparecchio è dotato di controlli per il traking e per la tensione del nastro nonchè di indicatori per i livelli audio e video. Un timer indica lo scorrimento del nastro in minuti e secondi.

Le caratteristiche video sono: banda passante in PAL da 3 a 3,2 MHz per la luminanza; da 3,6 a 5 MHz per la crominanza; rapporto segnale/rumore di 43 dB (p.p. del segnale composito/rumore RMS) o di, 40 dB (p.p. del segnale video/rumore RMS).

È possibile il funzionamento anche in SECAM.

I canali audio sono due: il primo ha una banda passante da 75 Hz a 10 kHz in ± 3 dB, il secondo ha invece una banda passante minore, da 250 a 7500 Hz in ± 4 dB. Il rapporto S/N audio è di 40 dB relativo al 3% di distorsione armonica totale a 1 kHz (+ 10 dBm di rif.). Con questo apparecchio può essere usato il Time Base Corrector digitale IVC 2001.

L' 871 P offre la possibilità di effettuare l'editing sia di tipo insert che assemble.

Il modello ***816***, monocromatico, ha una banda passante di 5 MHz ed una risoluzione orizzontale di 400 linee con un rapporto S/N di 42 dB. Permette di ottenere il fermo immagine ed il rallentatore.

Il modello ***1080***, monocromo ad alta risoluzione, ha una banda passante di 8 MHz ed una risoluzione orizzontale di 650 linee, particolarmente utile per applicazioni nel campo della medicina. Anche questo apparecchio consente il fermo immagine e il rallentatore.

Accenniamo anche al videoregistratore broadcast colore mod. ***9000*** a scansione elicoidale segmentata, con due testine e 180° di avvolgimento, con velocità del nastro di 10,16 cm/sec.

La banda passante è di 5,5 MHz a 3 dB con 43 dB di rapporto S/N. Il guadagno differenziale è del 2% e la fase differenziale è di 2°. È possibile effettuare l'editing.

Gli apparecchi della IVC sono reperibili presso la AGENA di Milano, Via S. Andrea 2.

J.V.C.

Vediamo innanzittutto le caratteristiche degli apparecchi 1/2" VHS della JVC. L' ***HR 3660 EG*** consente di registrare a colori fino a 3 ore di programma. Contiene un convertitore RF per sintonizzare 8 canali TV ed include un timer - orologio che permette di programmare le registrazioni con un anticipo anche di 8 giorni. Offre la possibilità di doppiaggio audio e di controllo a distanza comprendente il fermo immagine ed il rallentatore, nonchè la velocità raddoppiata, in cui l'audio rimane intelleggibile.

Più sofisticato è l'***HR 7700*** dotato di telecomando a raggi infrarossi, sintonia elettronica con selezione di 32 canali, connessione diretta alla telecamera, caricamento frontale della cassetta automatico, sistema di trazione a 5 motori, di cui

VTR da 1/2" J.V.C. mod. HR 3660 EG.

uno, dedicato al movimento del tamburo testine, a trazione diretta con rotazione agganciata alla frequenza di oscillazione di un quarzo. Inoltre questo apparato dispone di ricerca rapida che fa girare il nastro avanti o indietro ad una velocità di 10 volte quella normale, nonchè di rallentare da 1/50 a 1/4 della velocità normale, fermo immagine e doppia velocità.

Si può anche far avanzare la scena quadro per quadro.

Un controllo di editing consente di effettuare l'assemble automatico backspace. Una memoria permette di rintracciare qualsiasi punto del nastro.

Il sistema di riduzione di rumore audio Dolby permette di ottenere un rapporto S/N di 50 dB.

Sempre a cassette VHS è il videoregistratore portatile ***HR 2200***, telecomandabile via cavo. Dispone di ricerca veloce avanti-indietro (shuttle),rallentatore, fermo immagine e avanzamento quadro per quadro. Il consumo è ridotto a soli 9,6W e ciò consente una notevole autonomia, utilizzando le batterie al Nichel-Cadmio incorporate ricaricabili in 90 minuti.

Per unire i vari tronchi di registrazioni effettuati in sequenza vi è una possibilità di editing semplificato.

Per ridurre al minimo il jitter il wow e flutter il tamburo testine è mosso da un motore con trazione diretta. Il tuner TV TU-22EG permette di preselezionare fino a 12 canali; la sua estetica si accompagna alla perfezione con quella dell'HR-2200. È pure disponibile l'unità adattatrice per la rete 220 V, che ricarica automaticamente le batterie.

Passiamo ora al formato 3/4" U-MATIC.

Il modello portatile ***CR 4400 E*** è molto simile al già descritto SV 340 della Hitachi, anche le caratteristiche tecniche sono

VTR portatile telecomandabile via cavo della J.V.C. mod. HR 2200.

le stesse. Aggiungiamo solo che esiste la versione ***CR 4400 LE*** che è dotata di connettori standard broadcast per l'audio e il video che permettono di effettuare con facilità collegamenti a telecamere e VTR da 1" e 2" broadcast.

Il lettore di cassette preregistrate ***CP 5060 E***, di cui esistono anche la versione bistandard e la tristandard CR 5060 ET (PAL/SECAM/NTSC), è dotato di circuiti di controllo automatico della fase e del colore, e può essere comandato a distanza dall'unità RM 60 U (opzionale).

In riproduzione si può ottenere il fermo immagine e due canali audio permettono la riproduzione di due sorgenti sonore differenti.

È possibile ritrovare rapidamente qualsiasi sezione del nastro sia in avanzamento rapido che in riavvolgimento nonchè ripetere automaticamente la lettura del nastro a tempo indefinito. Le caratteristiche tecniche sono: rapporto S/N video di 45 dB, risoluzione orizzontale di 240 linee colore (300 in B/N), rapporto S/N audio di 40 dB, risposta in frequenza da 50 a 12000 Hz.

Il registratore riproduttore ***CR-6060 E*** ha caratteristiche simili, oltre naturalmente alla possibilità di registrare.

J.V.C. CP 5500 E in grado di effettuare l'editing di tipo assembler backspace.

In più è anche dotato della possibilità di doppiaggio, di partenza comandata da un timer e, opzionalmente, può contenere al suo interno un convertitore RF per il collegamento in riproduzione ad un ricevitore TV.

Di questo modello esiste anche una versione bistandard PAL/NTSC. Volendo, al CR 6060 può essere abbinato un sintonizzatore TV che unisce un tuner VHF-UHF con preselezione di 7 canali ed un orologio digitale.

Vi è quindi le nuova serie di VTR Heavy-Duty (lavoro pesante) costruita per la massima durata e la massima affidabilità su un telaio in fusione di alluminio. Un sistema di trazione diretta a 7 motori contribuisce a ridurre al minimo la manutenzione degli apparecchi. Quattro motori in particolare pilotano direttamente il capstan, il tamburo testine e le bobine, e assicurano una notevole stabilità per cui il jitter di luminanza è contenuto entro ± 5 microsecondi.

Altre caratteristiche di questa serie sono la possibilità di doppiaggio in FM, il controllo di ricerca avanti-indietro shuttle, e il controllo dello svolgimento del nastro di tipo logico basato su di un microprocessore. Quest'ultimo permette tra l'altro di cambiare le funzioni direttamente senza dover pas-

Videoregistratori da 3/4"

MARCA	MODELLO	SISTEMA	PORTATILE (SI/NO)	VELOCITA' NASTRO cm/s	BANDA VIDEO A 3 dB	RAPPORTO S/N VIDEO - dB	MOIRE' - dB	BANDA AUDIO 3 dB Hz	RAPPORTO S/N AUDIO - dB	N° CANALI AUDIO	DISTORS. AUDIO	W & F RMS	EDITING (SI/NO)
Hitachi	SV 340	U-Matic	SI	9,53	240 linee	45	—	80 ÷ 12000	40	2	-	0,25%	NO
Hitachi	SV 460 E/K	U-Matic	NO	9,53	240 linee	45	—	50 ÷ 12000	40	2	—	0,25%	NO
J.V.C.	CP 5060 E	"U"Matic	NO	9,53	RIS. 240 linee	45	—	50 ÷ 12000	40	2	—	—	NO
J.V.C.	CP 5500 E	"U"Matic	NO	9,53	RIS. 240 linee	48	—	50 ÷ 15000	48	2	—	0,15%	NO
J.V.C.	CR 6060 E	"U"Matic	NO	9,53	RIS. 240 linee	45	—	50 ÷ 12000	40	2	—	—	NO
J.V.C.	CR 6600 E	"U"Matic	NO	9,53	RIS. 240 linee	48	—	50 ÷ 15000	48	2	—	0,15%	SI
J.V.C.	CR 8200 E	"U"Matic	NO	9,53	RIS. 240 linee	48	—	50 ÷ 15000	48	2	—	0,15%	SI
J.V.C.	CR 4400 E	"U"Matic	SI	9,53	RIS. 240 linee	45	—	80 ÷ 12000	40	2	—	—	SI
J.V.C.	CR 4400 LE	"U"Matic	SI	9,53	RIS. 240 linee	45	—	80 ÷ 12000	40	2	—	—	SI
NEC	PVC 7415	"U"Matic	NO	9,53	RIS. 240 linee	40	—	50 ÷ 12000	40	2	—	0,2%	NO
NEC	PVC 8307	"U"Matic	NO	9,53	RIS. 240 linee	45	—	50 ÷ 12000	42	2	—	0,2%	NO
NEC	PVC 8207	"U"Matic	NO	9,53	RIS. 240 linee	45	—	50 ÷ 12000	40	2	—	0,2%	NO
NATIONAL P.	NV 9600	"U"Matic	NO	9,53	260 Righe Col. 360 Righe B/N	46 Col. 50 B/N	—	50 ÷ 15000	48	2	—	5 μS	SI
NATIONAL P.	NV 9240	"U"Matic	NO	9,53	260 Righe Col. 360 Righe B/N	46 Col. 50 B/N	—	50 ÷ 15000	48	2	—	5 μS	NO
NATIONAL P.	NV 9400	"U"Matic	SI	9,53	240 Righe Col. 320 Righe B/N	45 Col. 50 B/N	—	80 ÷ 12000	40	2	—	< 0,4%	NO
NATIONAL P.	NV 9200	"U"Matic	NO	9,53	250 Righe Col. 350 Righe B/N	46 Col. 50 B/N	—	50 ÷ 15000	48	2	—	< 0,3%	NO
NATIONAL P.	NV 9210	"U"Matic	NO	9,53	250 Righe Col 350 Righe B/N	46 Col. 50 B/N	—	50 ÷ 15000	48	2	—	< 0,4%	NO
SONY	VP-2030	"U"Matic	NO	9,53	B/N 3,75 MHz Col. 3,125 MHz	45 Col.	—	50 ÷ 12000	48	2	—	0,2%	NO
SONY	VO-2630	"U"Matic	NO	9,53	B/N 3,75 MHz Col. 3,125 MHz	45 Col.	—	50 ÷ 12000	48	2	—	0,2%	NO
SONY	VO-2860	"U"Matic	NO	9,53	B/N 4,250 MHz Col. 3,125 MHz	48 B/N 46 Col.	—	50 ÷ 15000	48	2	—	0,2%	SI
SONY	VO-4800	"U"Matic	SI	9,53	3,125 MHz	45 Col.	—	50 ÷ 12000	48	2	—	0,2%	SI
SONY	BVU-200	"U"Matic	NO	9,53	B/N 4,625 MHz Col. 3,250 MHz	46 Col.	—	50 ÷ 15000	48	2	2,5%	0,2%	SI
SONY	BVU-110	"U"Matic	SI	9,53	B/N 4,625 MHz Col. 3,250 MHz	46 Col.	—	50 ÷ 15000 + 2 - 6 dB	48	2	3%	0,25%	SI

Videoregistratori da 1"

MARCA	MODELLO	SISTEMA	PORTATILE (SI/NO)	VELOCITA' NASTRO cm/s	BANDA VIDEO A 3 dB	RAPPORTO S/N VIDEO - dB	MOIRE' - dB	BANDA AUDIO 3 dB Hz	RAPPORTO S/N AUDIO - dB	N° CANALI AUDIO	DISTORS. AUDIO	W & F RMS	EDITING (SI/NO)
AMPEX	VPR-2B	"C" FORMAT SMPTE/EBU	NO	23,98	6 MHz	46	40	50 ÷ 15000	56	< 4	< 0,8%	< 0,1%	SI
AMPEX	VPR-20	"C" FORMAT SMPTE/EBU	SI	23,98	6 MHz	46	40	50 ÷ 15000	56	< 4	< 0,8%	< 0,1%	SI
BOSCH	BCN 40	"B" EBU	NO	24,3	5,5 MHz	43	35	40 ÷ 14000	54	3	2%	≤ 0,1%	SI
BOSCH	BCN 20	"B" EBU	SI	24,3	5,5 MHz	43	35	40 ÷ 14000	54	3	2%	≤ 0,1%	SI
IVC	816 monocrom.	eterodino elicoidale	NO	17,2c	5 MHz 4 dB	42	—	75 ÷ 10000	40	2 ± 4	—	—	NO
IVC	1080 monocrom.	eterodino elicoidale	NO	17,2	8 MHz 4 dB	40	—	75 ÷ 10000	40	2 ± 4	—	—	NO
IVC	871 P/C colore	eterodino elicoidale	NO	17,2	5 MHz 4 dB	43	—	75 ÷ 10000	40	2	—	—	SI
IVC	9000 colore	eterodino elicoidale	NO	10,16	5,5 MHz	43	40	50 ÷ 15000	55	2 audio 1 cue 1 add code	—	—	SI
PHILIPS	Serie 87	1" s.e.	NO	21	5 MHz	50	—	60 ÷ 12500	40	2	5%	1,15%	—
SONY	BVH-1100	1"	NO	23,98	Col. 6 MHz	44 record 43 playback	35 (75% colour bars)	ch1 e ch4 200 ÷ 7.500 ±1 dB	ch1, ch2 e ch4 56 ch3 50	4	ch1 e ch4-1% a 100 nwb/m tape flux	0,1% 0,5-250 Hz	SI
SONY	BVH-500	1"	SI	23,98	6 MHz	43	35	50 ÷ 15000	ch1 e ch2 -	3 + 1,5 - 3	1,2% 56 ch 3 50	0,12%	SI
SONY	BVU-50P	3/4"	SI	9,53	B/N 4,6 MHz Col. 3,2 MHz	46	—	50 ÷ 15000	48	2	3%	0,2%	SI

Videoregistratori da 1/2"

MARCA	MODELLO	SISTEMA	PORTATILE (SI/NO)	VELOCITA' NASTRO cm/s	BANDA VIDEO A 3 dB	RAPPORTO S/N VIDEO - dB	MOIRE' - dB	BANDA AUDIO 3 dB Hz	RAPPORTO S/N AUDIO - dB	N° CANALI AUDIO	DISTORS. AUDIO	W & F RMS	EDITING (SI/NO)
AKAI	VS9700	ELICOIDALE VHS	NO	2,33	Col. 250 linee B/N 300 linee	42	—	70 ÷ 8000	40	1	—	—	NO
AKAI	VS9800	ELICOIDALE VHS	NO	2,33	Col. 250 linee B/N 300 linee	40	—	70 ÷ 8000	40	1	—	—	NO
J.V.C.	HR 3660	V.H.S.	NO	2,33	RIS. 250 linee	40	—	70 ÷ 8000	40	1	—	—	NO
J.V.C.	HR 7700	V.H.S.	NO	2,33	RIS. 250 linee	43	—	70 ÷ 10000	50	1	—	—	SI
J.V.C.	HR 2200	V.H.S.	SI	2,33	240	43	—	100 ÷ 8000	40	1	—	—	SI
NATIONAL P.	NV 7000	VHS	NO	2,33	> 240 righe	> 43	—	80 ÷ 10000	43 ÷ 45	1	—	0,2%	AUTOM.
NATIONAL P.	NV 8170	VHS	NO	2,33	> 240 righe	> 43	—	80 ÷ 10000	45	2	—	0,2%	NO
NATIONAL P.	NV 8200	VHS	NO	2,33	> 240 righe	> 43	—	80 ÷ 10000	45	1	—	0,2%	SEMPLE
NATIONAL P.	NV 8400	VHS	SI	2,33	> 240 righe	> 43	—	80 ÷ 10000	45	1	—	0,2%	SEMPLE
NATIONAL P.	NV 3000	VHS	SI	2,33	> 240 righe	> 40	—	80 ÷ 10000	43	1	—	0,2%	AUTOM.
NATIONAL P.	NV 8600 E/M	VHS	NO	2,33	> 240 righe	> 40	—	80 ÷ 10000	43	1	—	0,2%	NO
PHILIPS	VR 2020	V2000	NO	—	3 MHz	42	—	80 ÷ 10000	50	1	7%	0,3%	NO
PHILIPS	LDL 1100	VCR	SI	—	3,3 MHz	42	—	60 ÷ 12500	45	2	3%	—	SI
SANYO	VTC 9300	VHS	NO	2,33	—	—	—	—	—	1	—	—	SI
SANYO	VTC 5500	VHS	NO	2,33	—	—	—	—	—	1	—	—	NO
SANYO	VTC 3000	VHS	SI	2,33	—	—	—	—	—	1	—	—	NO
SONY	SL-C7	BETA	NO	1,87	B/N 3,7 MHz Col. 3,25 MHz	B/N 43 Col. 40	—	50 ÷ 10000	40	1	4% a 400 Hz	—	—
SONY	SL-3000P	BETA	SI	1,87	B/N 3,7 MHz Col. 3,25 MHz	B/N 43 Col. 40	—	50 ÷ 10000	40	1	4% a 1 kHz	—	—

J.V.C. mod. CR-6600 E

sare ogni volta per lo STOP.

Il registratore ***CR 8200 E***, il più completo della serie, permette di effettuare l'editing automatico di tipo assemble e insert, nonchè il preroll: azionando i preroll il nastro arretra per 5 secondi, premendo sull'"EDIT START" il nastro si avvia in playback e automaticamente inizia a registrare dopo 5 secondi esatti.

È dotato di contatore del nastro di tipo fluoroscente e di 2 strumenti per i livelli audio.

Il modello ***CR-6600 E*** (registratore) e il modello ***CP-550E E*** (lettore) permettono solo di effettuare l'editing di tipo assemble back-space.

Le caratteristiche tecniche sono uguali per tutti e tre i modelli: risoluzione di 240 linee colore (330 in B/N), rapporto S/N video in 48 dB, rapporto S/N audio di 48 dB e banda passante audio da 50 a 15000 Hz.

In unione a questi apparecchi si possono usare due centraline a microprocessore: la RM 88 U permette di effettuare l'editing con tre apparecchi (ad esempio un registratore e tre lettori), mentre la RM 70 U permette di effettuare il controllo a distanza.

Le grosse manopole di cui sono dotate queste centraline permettono di effettuare la ricerca avanti-indietro (shuttle) dei punti di editing in modo accurato e veloce: ruotandole la velocità del nastro varia da +5 a −5 volte la velocità normale dello stesso.

Le apparecchiature JVC sono importate dalla Bell & Howell, Via Inverigo, 6, Milano.

NATIONAL P.

La produzione della National si articola in 5 modelli di VTR 3/4" U-MATIC e in 6 modelli 1/2" VHS. Iniziamo ad esaminare la serie U-MATIC, nei modelli ***NV 9210, NV9200, NV 9600, NV 9240,***. Tra le caratteristiche che li accomunano vi è il telaio in alluminio presso fuso che assicura una migliore stabilità e lunga durata.

La risoluzione orizzontale è di 350 linee in bianco e nero e di 250 linee colore. Il rapporto S/N video è di 46 dB. La risposta in frequenza audio va da 50 a 15000 Hz con rapporto S/N di 48 dB.

Un controllo automatico di fase assicura la stabilità del colore, mentre un compensatore di dropout contribuisce ad eliminare le perdite di segnale video ripristinando l'informazione video mancante con un segnale derivato dalla linea precedente.

Un compensatore di rumore infine riduce le interferenze di origine elettrica che producono una granulosità sullo schermo.

Tutti i registratori National sono a trazione diretta ad eccezione dell'NV 9400 e dell'NV 9210 che hanno la doppia trazione diretta.

Il modello più semplice è l'NV 9210: è un registratore-riproduttore che può funzionare con segnali PAL o SECAM. Dispone di fermo immagine con posizione del tracking aggiustabile, riavvolgimento automatico alla fine del nastro, ricerca automatica, due canali audio, controlli automatici di guadagno del video e dell'audio. Un convertitore RF opzionale è inseribile nel resto del registratore per poter effettuare la riproduzione su di un televisore a colori.

Il modello NV 9200 è tristandard (PAL, SECAM, NTSC).

Dispone di ingressi di sincronismo e sottoportante per l'accoppiamento ottimale con un Time Base Corrector, di strumenti di controllo dei livelli audio, video e tracking, di due canali audio con possibilità di doppiaggio della pista 1.

I modelli ad alte prestazioni ***NV 9600*** e ***NV 9240*** hanno inoltre le seguenti caratteristiche: commutazione testine nell'intervallo di quadro (che lascia integra tutta l'immagine video registrata), comando funzioni a microprocessore (che consente il cambiamento di funzione diretto senza passare dallo STOP), doppiaggio video diretto in FM con funzione DUB per trasferimento dell'informazione video dalla sorgente all'editor, lettura impulsi di tracking anche in avanzamento e riavvolgimento veloce, correzione della risposta in frequenza dell'amplificatore, testine di lettura per normalizzare nastri registrati a livello troppo alto o troppo basso, canale 1 audio con equalizzazione commutabile per consentire registrazione e corretta riproduzione di codici di tempo SMPTE con indicatore luminoso relativo.

Inoltre dispongono di contatori digitali di scorrimento del nastro e di protezione automatica del nastro (scarica il fermo immagine dopo 10 minuti).

Il videoregistratore NV 9600 consente inoltre la regolazione della fase orizzontale (per ottenere un esatto punto di partenza del quadro) e l'editing.

La centralina di montaggio NVA-960 consente di sfruttare appieno le possibilità di questi nuovi apparecchi permettendo di effettuare montaggi fra un NV 9240 e un NV 9600, oppure fra due NV 9600. Essa consente altresì di utilizzare come sorgenti i videoregistratori VHS che seguiranno, modelli NV 8170 e NV 8200.

Esiste pure un modello portatile, il ***NV 9400*** con caratteristiche tecniche lievemente inferiori (240 righe di risoluzione colore e 45 dB di rapporto S/N video).

Passiamo ora ad esaminare i modelli 1/2" VHS.

Il modello ***NV 8600 EM*** è multistandard (PAL, SECAM e NTSC); ha la possibilità di doppiaggio audio ed incorpora un

Videoregistratore National mod. NV 7000 dotato di riavvolgimento automatico e telecomando a distanza.

Altro VTR della National mod. NV-8200 (solo registratore).

VTR National mod. NV-8170 (solo lettore).

VTR National mod. NV-8600

timer-orologio che permette di programmare le registrazioni con 7 giorni di anticipo.

Il tuner incorporato prevede otto canali preselezionati.

I modelli ***NV 8200*** (registratore) e ***NV 8170*** (solo lettore) sono di tipo professionale. Il registratore offre la possibilità di editing e di variare la velocità da 1/5 a 2 volte la velocità normale. È possibile effettuare il fermo immagine e l'avanzamento di un quadro alla volta. I comandi sono di tipo elettronico.

I canali audio sono 2 con possibilità di ingerire il sistema di riduzione del rumore Dolby.

Il modello ***NV 7000*** dispone di riavvolgimento automatico, comandi elettronici (è anche telecomandabile), avanzamento a velocità 1/2 e 2, circuito Dolby, controllo di tracking, ricerca veloce, editing automatico, contatore digitale del nastro, doppiaggio audio. Il timer incorporato permette di programmare la registrazione su 12 canali in 14 giorni.

Vi sono poi due modelli portatili: l'***NV 8400*** (con arresto automatico nel nastro e trasporto del nastro preciso grazie al servo capstan, dotato di compensatore di drapout) e l'***NV 3000***, dotato di avanzamento un quadro alla volta, di velocità regolabile da 1/5 a 3 volte quella normale, il doppiaggio audio di tracking.

Tutti i prodotti NATIONAL sono in vendita alla TELAV, Via S. Anatalone 15, Milano.

NEC

Sono reperibili sul mercato nazionale tre modelli di videoregistraotri a cassette 3/4" U-MATIC prodotti dall NEC.

Il ***PVC 7415*** è caratterizzato dal fatto di essere l'unico 3/4" con sintonizzatore incorporato presente sul mercato. Pure incorporato è il modulatore RF che rende possibile la riproduzione su un televisore.

Dispone di riavvolgimento automatico alla fine del nastro e di comandi di pausa e di fermo immagine.

L'audio può essere facilmente doppiato dopo che è stata registrata la parte video.

Le caratteristiche tecniche sono: risoluzione orizzontale di 240 linee, rapporto S/N di 40 dB sia audio che video, risposta in frequenza audio da 50 a 12000 Hz.

Il wow & flutter è minore dello 0,2% RMS. I comandi sono di tipo meccanico.

Il ***PVC 8307*** ha comandi di tipo elettronico ma, non ha il tuner incorporato.

Dispone di ricerca automatica di qualsiasi porzione di nastro e della possibilità di riprodurre cassette preregistrate in NTSC.

Il rapporto S/N video è di 45 dB, quello audio di 42 dB; la risoluzione colore è di 240 linee (300 in B/N).

Infine il modello ***PVC 8207*** ha caratteristiche simili ma è solo lettore.

Le apparecchiature NEC sono vendute dalla Securvideo, Via Modena 9, Milano.

NEC mod. PVC 7415.

NEC mod. PVC 8307.

NEC mod. PVC 8207.

PHILIPS

La Philips ha recentemente presentato il sistema ***V 2000,*** che utilizza cassette da 1/2"; la novità sta nel fatto che queste cassette vengono registrate da entrambi i lati, come le cassette audio, e la durata di una cassetta VCC 480 arriva a 4 ore. Ciò che rende possibile la realizzazione della cassetta doppia traccia è il sistema DTF (Dynamic Track Following): esso assicura che nella riproduzione l'intera larghezza della pista registrata, e solo la pista, in questione, sia letta dalla testina video.

Ciò elimina il fenomeno della diafonia delle piste adiacenti. Le piste video sono scritte sull'intera banda da 1/4" dalla cassetta in una direzione e di nuovo in direzione opposta. Ciascuna pista video, che ha una larghezza di 22,6 micron, porta una diversa frequenza pilota che viene inserita sul nastro unitamente ai segnali video. In riproduzione, l'altezza delle testine video è determinata da un elemento piezoceramico che a sua volta è controllato dalle frequenze pilota sulle piste video.

La testina video risulta così regolata in modo che il suo segnale pilota e quindi anche il segnale video risultino massimizzati.

La particolarità interessante di questo sistema è che nell'eventualità di sollecitazioni o umidità del nastro o imprecisioni nel suo movimento, non si ha alcun effetto sulla qualità delle immagini riprodotte, dato che le testine video seguono sempre il percorso delle frequenze pilota sulle quali sono allineate.

I comandi del videoregistratore ***VR 2020*** sono organizzati da un microprocessore che sostituisce i tradizionali meccanismi con funzioni elettroniche.

In fase di preprogrammazione tramite una tastiera si possono inserire fino a 26 canali richiamabili, inoltre si può far registrare su 5 canali diversi in 5 giorni diversi per un periodo di 16 giorni.

Non solo il microprocessore registra tramite il visualizzatore tutte le informazioni inserite, ma indica con segnali luminosi la successione delle operazioni da eseguire .

Al termine di una registrazione si può ritrovare qualsiasi punto della cassetta premendo il tasto "GO-TO" e impostando sulla tastiera il numero corrispondente del contanastro.

Nel VR 2020 non esistono problemi di sovrapposizione di funzioni: è possibile passare direttamente da una funzione all'altra senza passare per lo STOP.

Due motori a controllo diretto nel tamburo controllano la velocità del nastro. Un soppressore di disturbi dinamico opera sia in fase di registrazione che di riproduzione, assicurando una riproduzione sonora priva di distrurbi. Il montaggio dell'apparecchio è di tipo modulare, per consentire una maggiore rapidità di riparazione.

Il VR 2020 è fornito di comando a distanza a raggi infrarossi.

Le caratteristiche tecniche sono: risoluzione 3 MHz con rapporto S/N video di 42 dB, rapporto S/N audio di 50 dB, risposta in frequenza da 80 a 10000 Hz.

La Philips produce pure un registratore portatile a colori, il modello ***LDL 1100***, che utilizza ancora le cassette 1/2" VCR Philips.

Le sue possibilità comprendono l'editing, il doppiaggio audio, il fermo immagine, la scansione lenta e l'indicazione elettronica del tempo di riproduzione.

Quest'ultima, del tipo a LED, è calibrata in secondi ed ha una memoria elettronica che consente la rapida ricerca di un punto predeterminato del nastro. Inoltre può essere disinserita per ridurre il consumo di energia elettrica, quando si usano le batterie.

Tutte le funzioni dispongono di interblocco elettronico così che risulta impossibile commettere errori che porterebbero al danneggiamento del nastro.

La variazione di lunghezza del nastro dovuta alle variazioni di temperatura sono compensate mediante un dispositivo automatico di controllo della tensione del nastro stesso. Oltre al dispositivo automatico, vi è anche la possibilità di regolazione manuale, che può essere impiegata quando si vogliano riprodurre nastri registrati da un altro VCR.

Videoregistratore Philips LDL-1100 che utilizza le cassette 1/2" VCR. Le sue possibilità comprendono l'editing, il doppiaggio e il ferma immagine.

Una delle caratteristiche dell'LDL 1100 usato con una telecamera portatile è che la registrazione viene effettuata in assemble , ciò consente di eliminare l'interferenza nei punti di inizio dei vari tratti di registrazione.

Il livello del video e dei due canali audio sono a regolazione automatica e manuale.

Il compensatore di dropout è già inserito nell'apparecchio.

Per eseguire correttamente un montaggio elettronico gli impulsi di sincronizzazione verticale dei due segnali devono coincidere alle perfezione, per questa ragione il registratore è provvisto di uno strumento indicatore che segue il minimo

Videoregistratore Philips mod. VR-2020.

quando l'allineamento è corretto.

Questo strumento serve anche al controllo della tensione di alimentazione, al controllo dei livelli audio e video, ed infine al controllo del tracking.

Durante la riproduzione gli impulsi di sincronizzazione orizzontale provenienti dal nastro possono esser usati come informazione per il controllo dei servosistemi.

Il VCR può funzionare con batterie o a rete, tramite alimentatore collocabile nel vano batterie.

Il peso è di 10 Kg, la risoluzione è di 3,5 MHz in B/N e di 3 MHz colore; il rapporto S/N video è di 42 dB, quello audio di 45 dB.

La Philips commercializza i videoregistratori professionali da 1" della serie 87 utilizzanti il sistema di scansione elicoidale. Sono apparecchi relativamente semplici da usare e pertanto adatti oltre che alla produzione di programmi anche per la ricerca minima, il controllo del traffico, ecc.

La durata del nastro è di 110 minuti con bobina di 26,5 cm, la velocità di scorrimento del nastro è di 21 cm/sec mentre la velocità relativa fra testina video e nastro è di 18,7 m/sec. La durata della doppia testina video è di oltre 1000 ore di funzionamento. La gamma si compone di sei modelli, tre dei quali sono monocromi, mentre gli altri tre possono registrare e riprodurre anche a colori; tutti e sei sono provvisti di compensatore dropout.

Vediamo innanzittutto le caratteristiche comuni.

La risposta in frequenza è di 5 MHz a -3 dB, corrispondente ad una definizione di 400 linee; il rapporto S/N è di 50 dB, pesato (con filtro di pesatura CCIR) e misurato con nastro al diossido di cromo.

Il wow e flutter è $\leqslant$1,15% (pesato).

La risposta in frequenza audio va da 60 a 12500 Hz entro $\pm$4 dB; il rumore di fondo è $\geqslant$40 dB, mentre il fattore di distorsione è $\leqslant$5% a 333 Hz con registrazione al massimo livello.

Le due tracce audio identiche tra loro e poste nei bordi estremi del nastro possono essere registrate o doppiate l'una indipendentemente dall'altra. Un correttore di accelerazione e un sistema di frenatura addizionale proteggono il nastro dalle eccessive tensioni longitudinali e quindi da possibili deformazioni plastiche.

Il movimento dell'immagine può essere visionato a bassa velocità e può essere osservata l'immagine ferma. La velocità è riducibile con continuità.

Un sistema automatico per la regolazione della tensione del nastro consente di ottenere un tempo indeterminato per lo stand-by senza danneggiare nè il nastro nè le testine video.

Vediamo ora più in dettaglio i singoli modelli.

L'***LDL 8730*** (B/N) e ***LDL 8735*** (colore) sono VTR a basso costo; possono funzionare a bassa velocità (slow motion) nel senso di scorrimento del nastro con velocità variabile a piacimento, ed inoltre il trascinamento può essere fermato fino ad ottenere il fermo immagine.

È possibile utilizzare un comando a distanza.

I controlli dei livelli di registrazione video ed audio possono essere regolati manualmente o automaticamente. Tutte le funzioni sono comandate elettronicamente premendo i tasti relativi. Eventuali errori che potrebbero portare alla rottura del nastro vengono evitati grazie ad un circuito di comando a logiche.

Comando a distanza per il videoregistratore LDL-1100.

VTR della serie 87 professionale della Philips.

I videoregistratori ***LDL 8740*** (B/N) e ***LDL 8745*** (colore) sono ad elevate prestazioni; oltre ad avere tutti i dipositivi dei modelli precedenti sono provvisti di un sistema per l'avanzamento anche all'indietro così come nel normale senso di marcia, e quindi anche in «reverse» funziona il rallentatore e il fermo immagine. Sono inoltre provvisti di un circuito che consente la visione di ogni singolo quadro successivo (frame by frame) sia in senso di marcia che in reserve.

Il comando a distanza per questi due modelli è provvisto di un contatempo digitale che indica il tempo di scorrimento in minuti e secondi, duplicando il contatempo di cui è provvisto il registratore.

Il circuito di fermo immagine permette l'osservazione dell'immagine ferma senza alcuna zona di interferenza; infatti la zona di interferenza eventualmente presente viene automaticamente posta fuori dalla zona visibile sullo schermo.

I due modelli maggiori ***LDL 8770*** (B/N) e ***LDL 8775*** (colore) includono l'editing elettronico e la registrazione della singola immagine in aggiunta alle possibilità già descritte per i modelli precedenti.

L'editing elettronico permette di inserire delle nuove scene in una registrazione preesistente, o di assemblare una serie di sequenze provenienti da nastri diversi, senza discontinuità di segnale video. Ha la registazione del quadro singolo che può essere controllata manualmente tramite un pannello di comando esterno oppure può essere sincronizzata automaticamente per velocità comprese fra un quadro al secondo fino ad un quadro ogni 300 secondi.

Questa operazione a scansione lenta (time lapse) consente la compressione del tempo ed è di grande aiuto per l'osservazione di fenomeni da campionare (sorveglianza nelle banche, osservazione di traffico, ecc.)

È reperibile in Italia un particolare tipo di VTR a cassette 1/2" VHS della RCA: si tratta del ***TC 3450 X*** time lapse. La velocità di registrazione, è regolabile dalla velocità normale di 27,5 mm/sec fino a un valore 99 volte minore.

Questo rallentamento naturalmente produce una notevole perdita di qualità dell'immagine registrata ma consente di risparmiare notevoli quantitativi di nastro nel caso di registrazioni per la sicurezza all'interno delle banche ad esempio. In caso di allarme la velocità di registrazione aumenta fino ad un valore prefissato, in modo da consentire meglio l'identificazione delle persone presenti.

In lettura si può ottenere il fermo immagine e l'avanzamento un quadro per volta.

Contemporaneamente all'immagine l'apparecchio registra la data, l'ora, i minuti ed i secondi.

Questo apparecchio è venduto dalla Securvideo, Via Modena 9, Milano.

SANYO

La Sanyo produce tre videoregistratori a cassette 1/2" BETA. Il modello ***VTC 9300 P*** registra su cassetta L-750 per una durata effettiva di 3 ore e 15'. Un programmatore unito ad un orologio permette di effettuare registrazioni nell'arco di tre giorni all'ora desiderata, oppure tutti i giorni di una settimana per 15'. Dispone di controllo a distanza per la pausa, utile nell'editing e nel fermo immagine. Il convertitore incorporato permette di selezionare 8 canali.

Il modello ***VTC 5500 P*** ha invece 12 canali preselezionati

Sanyo mod. VTC-5500 P dotato di tasti "soft tonch"" e con 12 canali preselezionati.

che possono essere richiamati con tasti "soft tonch". L'orologio digitale incorporato permette di programmare 5 diverse registrazioni automaticamente per 7 giorni successivi.

Dispone di contanastri digitale a quattro cifre e di riavvolgimento automatico alla fine del nastro.

Ha inoltre la presa per telecamera e consente il doppiaggio audio. Come opzionale si può avere un telecomando a raggi infrarossi.

Le caratteristiche tecniche sono: risoluzioni di 270 linee colore (300 in B/N) con rapporto S/N video di 42 dB; banda audio da 50 a 7000 Hz con rapporto S/N di 40 dB.

Infine il modello ***VTC 3000***, portatile, può essere collegato al timer-sintonizzatore VRF 300 P per registrare programmi TV (fino a 12 canali preselezionabili) oppure alla telecamera VCC 350 P. Questo VTR ha la possibilità di pausa e di doppiaggio audio.

Le apparecchiature Sanyo sono reperibili presso la Sanyo Italiana di Milano, Piazza Cincinnato 4, oppure anche presso la Securvideo, Via Modena 9, Milano.

Iniziamo la descrizione della vasta gamma di videoregistratori SONY con i modelli Betamax 1/2".

L'***SL 3000 P***, portatile, ha un peso ridotto (7,5 kg) e dimensioni compatte; può essere alimentato tramite una batteria ricaricabile interna, dalla rete con l'apposito alimentatore oppure dalla batteria dell'auto tramite un adattatore. Consente di registrare ininterrottamente fino a 3 ore e 15'; la registrazione dei segnali audio e video è completamente automatica. È possibile effettuare il doppiaggio audio, cioè sostituire il sonoro di una registrazione senza cancellare il video.

Le immagini e i suoni registrati possono essere riprodotti da un qualsiasi televisore.

Le caratteristiche tecniche sono banda video 3,7 MHz in B/N (3,25 MHz a colori) con rapporto S/N di 43 dB in B/N (40 a colori); la banda audio va da 50 a 10000 Hz con un rapporto S/N di 40 dB.

Di caratteristiche tecniche identiche è il modello ***SL-C7*** che però non è portatile.

Passiamo ora al formato 3/4" U-MATIC.

SONY mod. BVU-50 P, un piccolo registatore con possibilità di back-space editing.

SONY mod. VO-4800 PS portatile (pesa solo 8 kg).

SONY mod. BVU 200 P, da studio dotato tra l'altro di servo capstan.

Il modello ***VO-2630*** è un registratore-lettore multistandard (PAL/SECAM/NTSC) con commutazione automatica fra PAL e SECAM.

Circuiti soppressori di rumore e speciali filtri nei circuiti di riproduzione assicurano un rapporto S/N di 45 dB ed una risoluzione di oltre 250 linee colore. L'apparecchio è dotato di circuiti per migliorare la qualità della duplicazione.

Quando si utilizza il fermo immagine, se appare la banda di rumore sull'immagine bloccata, è possibile spostarla fino a farla uscire dal quadro.

È possibile anche l'avanzamento del nastro quadro per quadro. Tutte le funzioni possono essere telecomandate con l'unità opzionale RM 410.

È possibile dotare il registratore di un timer e di un modulatore RF opzionale che può essere inserito nel retro dell'apparecchio.

Il motore servo controllato assicura la costanza della velocità tamburo-testine.

Quando il nastro finisce il registratore si spegne automaticamente; volendo è possibile far ripetere automaticamente la lettura. Altre caratteristiche sono il controllo di livello automatico per la registrazione video, il limitatore di picchi per la registrazione audio, la doppia traccia audio e la possibilità di doppiaggio audio.

La risposta in frequenza va da 50 a 12000 Hz ed il rapporto S/N è di 45 dB (audio); la banda video è di 3,75 MHz B/N (3,125 colore) con rapporto S/N di 45 dB (colore).

Il modello ***VP 2030*** ha caratteristiche simili ma è solo lettore.

Il modello ***VO 2860 P*** offre la possibilità di effettuare l'editing elettronico di tipo assemble o insert.

In aggiunta alle possibilità del modello VO 2630 dispone di pausa prolungata, di circuito per il controllo automatico di fase, e di connettori per il collegamento ad un Time Base Corrector.

Le sue caratteristiche tecniche sono: rapporto S/N video colore di 46 dB e banda di 3,125 MHz; banda audio da 50 a 15000 Hz con 48 dB in rapporto S/N.

Una coppia di VO 2860 P può essere collegata con la centralina di editing RM 430 CE. Questa combinazione massimizza le capacità di entrambi i registratori ed offre numerose possibilità per l'editing.

È possibile effettuare la ricerca veloce dei punti di editing sia in avanti che indietro a velocità del nastro normale o ridotta a 1/20, il preview (particolarmente utile nell'insert-editing) e l'auto-pause.

Un contatore digitale indica con precisione il tempo nastro dalla partenza in minuti secondi e decimi di secondo.

Il modello ***VO-4800 PS*** portatile pesa solo 8 kg. e consuma 11W: con le batterie BP-60 è possibile registrare continuamente per 150 minuti. Usa cassette 3/4" KCS 20 o KCS 10 da 20 o 10 minuti.

Dispone di back-space editing, di misuratore di livello commutabile su audio o video, di regolazione automatica dei livelli, di autostop, di compensatore di dropout, nonchè di modulatore RF (opzionale).

È possibile anche vedere l'immagine quando si è in fase di riavvolgimento o avvolgimento rapido per ricercare un punto desiderato dal programma.

Vi è poi la serie di VTR U-MATIC ad alta banda BVU della

Sony Broadcast.

Il modello ***BVU 50 P*** è un piccolo registratore con possibilità di back-space editing. In aggiunta alle due tracce audio è prevista una traccia time code.

Delle spie disposte sul frontale segnalano eventuali inconvenienti. Le caratteristiche tecniche sono: risoluzione colore di 260 linee, cioè banda passante di 3,250 MHz colore (4,625 in B/N) e rapporto S/N di 46 dB; banda audio da 50 a 15 kHz con rapporto S/N di 48 dB, wow & flutter dello 0,2%.

Il modello ***BVU 110 P*** (PAL) è ancora di tipo portatile ma è più grosso, pesa 11,3 Kg e le batterie durano 4 ore. Dispone in aggiunta di ricerca rapida dei punti di editing. Le caratteristiche tecniche sono uguali; vi è da rilevare però che mentre il BVU 50 P registra solamente, il BVU 110 P registra e riproduce.

Infine c'è il modello ***BVU 200 P***, da studio; dotato di testine di cancellazione rotanti, servo capstan e commutatore nell'intervallo verticale, esso assicura la realizzazione di assemble e insert editing di tipo professionale. I tasti di comando agiscono per mezzo di un controllo logico realizzato con IC; non è necessario premere il tasto STOP fra due funzioni. Premendo il tasto PAUSE si ottiene il fermo immagine. È possibile la regolazione manuale o automatica del livello video; inoltre un circuito limitatore audio sopprime gli alti livelli che saturerebbero il nastro, assicurando un livello di registrazione ottimale.

Oltre alle due tracce audio il BVU 200 dispone di una terza traccia per la registrazione/riproduzione del Time Come EBU.

Il videoregistratore è provvisto di connettori per la duplicazione che permettono il trasferimento dei segnali di luminanza e crominanza separatamente, sia durante le operazioni di duplicazione che durante le operazioni di editing.

Questo sistema evita di dover continuamente cambiare e separare i segnali permettendo così di arrivare fino alla terza generazione con qualità broadcast.

Il BVU 200 incorpora un sistema di servo framing per una corretta successione delle righe pari e dispari.

Questo sistema elimina le distorsioni della parte superiore delle immagini nei punti di editing.

Il BVU 200 è pure dotato di riavvolgimento automatico alla fine del nastro nonchè di una serie di sensori che fermano la macchina se il nastro non scorre regolarmente. È anche presente un sensore in grado di rilevare la presenza di umidità sul tamburo porta-testine.

Collegando una copia di BVU-200 con la centralina BVE-500 ACE si realizza un flessibile e preciso sistema di editing da studio broadcast. Ad esempio si può scegliere in entrambe le direzioni fra quattro diverse velocità di avanzamento: 1/20, 1/5, 1 e 2 volte la velocità normale.

Le caratteristiche tecniche sono uguali a quelle del modello precedente.

Passiamo ora al formato da 1" braodcast non segmentato. I nuovi registratori ***BVH 1100 PS*** e ***BVH 500 PS*** della Sony sono conformi al formato "C" EBU e sono in grado di registrare e riprodurre la completa forma d'onda del segnale TV senza modifiche. Questo è reso possibile dall'utilizzazione della tecnica di registrazione ad una testina e mezzo.

La testina video primaria si occupa di tutte le linee attive del quadro e di parte dell'intervallo verticale.

In questo modo tutte le informazioni contenute nel campo

Il modello BVU 110 P (PAL) della SONY; dispone di ricerca rapida dei punti di editing.

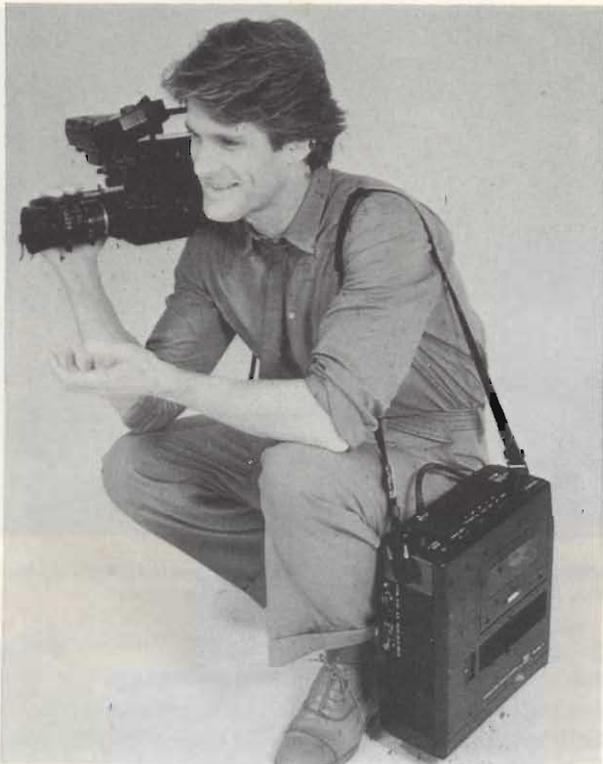
TV vengono accuratamente registrate e riprodotte, includendo perciò eventuali segnali di prova, teletext, time code ed ogni altra informazione presente nell'intervallo verticale.

Nel BVH una seconda coppia di testine è utilizzata per avere il replay sia del video che del sincronismo durante la registrazione; infine due ulteriori testine provvedono ad una precisa cancellazione delle tracce video e sincronismi per l'editing.

Sono previsti 3 canali audio come standard, ma opzionalmente possono diventare quattro.

Nel formato "C" EBU la registrazione dell'intero intervallo verticale è opzionale, e l'area del nastro scansionata dalla testa di sincronismi può essere usata per una quarta traccia audio.

Il ***BVH 1100 PS*** è pienamente compatibile con tutto ciò. I suoi circuiti di elaborazione video ricostruiscono le linee di informazione mancanti quando viene riletto un nastro registrato senza sincronismo verticale, e quando viene fornita l'opzione della quarta traccia il suo uso esclude la registrazione della traccia di sincronismo.

Modello VP 2030 della SONY.

Il vero gioiello della serie "superleggeri" della SONY è senz'altro il mod. SL 3000 E.

Il terzo canale audio può essere utilizzato come traccia di taglio; si può usare il time code generator/reader opzionale BVG 1000 per la registrazione del time code sul canale 3.

La rapida localizzazione di un punto preciso di editing è molto importante per un'operazione veloce ed accurata.

Il sistema di controllo del nastro denominato BIDIREX soddisfa questa esigenza con due distinte possibilità di operazione: lo Shuttle e il Jog.

Con lo Shuttle il nastro può essere avvolto velocemente in entrambe le direzioni e, attraverso il Time Base Corrector BTV 2000 P/S, è possibile conservare delle buone immagini a colori fino ad una velocita 10 volte quella normale (e fino a 50 volte in B/N).

Con il Jog la bobina del nastro magnetico segue fedelmente la rotazione della manopola di controllo in entrambe le direzioni fino ad un massimo di 10 volte la normale velocità di scorrimento del nastro.

Per ogni rotazione della manopola vengono scansionati 2 quadri completi della registrazione, e in ogni momento il registratore fornisce un'immagine a colori ben agganciata.

Questo sistema di controllo del nastro rende possibile la rapida localizzazione del preciso punto di editing: lo Shuttle viene usato per arrivare approssimativamente al punto desiderato del nastro, e lo Jog quindi permette di selezionare il quadro voluto.

La centralina incorporata permette l'assembler e l'insert editing, nonchè il preview, comandando due macchine.

Vi è poi la centralina ***BVE-5000*** che permette di controllare due macchine in registrazione e quattro in lettura e consente di inserire effetti speciali.

Sul BVH 1100 PS sono montati due contatori di temponastro indipendenti che indicano le ore, i minuti, i secondi e i quadri tv; uno dei due è resettabile a zero in ogni momento.

Una interessante opzione del BVH è il Tracking Dinamico, che consente alla testina un contin:o e preciso allineamento con la traccia.

In unione al TBC BVT 2000 PS con un finestra di correzione da 20 linee (al posto di 4 in assenza di Tracking Dinamico) rende possibile il rallentatore e il fermo immagine con qualità broadcast.

Il servicing del BVH è relativamente semplice, e le testine video sono rimpiazzabili con facilità. A parte appunto le testine video, tutti gli altri componenti sono scelti per un MTBF (tempo medio tra due guasti) di 3000 ore.

Vediamo ora le caratteristiche video.

Il sistema di registrazione è, a una testa e mezzo, alta banda, con registrazione diretta in FM 7,16 - 8,9 MHz. La velocità del nastro è di 23,98 cm/sec, mentre la velocità relativa tra nastro e testina è di 21,39 m/sec.

La durata massima della registrazione è di un'ora e 37 minuti con bobina da 10,5".

La larghezza di banda video va da 30 Hz a 5,5 MHz in ±0,5 dB (6 MHz a -3 dB); il rapporto S/N è di 44 dB.

Il guadagno differenziale è del 4% e la fase differenziale è di 4° (con TBC); il moiré è a -35 dB.

Fer quanto riguarda l'audio, la banda passante è 50 ÷ 15000 Hz e il rapporto S/N è di 56 dB sui canali 1,2 e 4 e di 50 dB sul canale 3 (riferita al 3% di distorsione a 1 kHz).

La distorsione è dell'1% a 100 nWb/m e il wow e flutter è dello 0,1% RMS (0,5 - 250 Hz, NAB, non pesato).

Pienamente compatibile con lo stesso formato è il BVH 500 PS, portatile da 1", che ha le stesse caratteristiche fondamentali del BVH 1100 PS.

La durata massima di registrazione è di un'ora con bobine da 9".

Incorpora un generatore di time code EBU e un tape timer. È dotato di editing di tipo assembler back space.

■

Videoregistratore SONY mod. VO 2630.

low-frequency

Miscelatore di frequenze a doppio bilanciamento

di R. Norris (prima parte)

La possibilità di miscelare due segnali di diversa frequenza, per ottenere un segnale con una frequenza-somma o una frequenza-differenza, viene sfruttata in tutti i sistemi di comunicazioni: inoltre, la richiesta di circuiti in grado di svolgere questa funzione è aumentata dopo la diffusione del sistema di trasmissione "SSB", basato sulla soppressione di un'unica banda laterale della portante. È proprio sotto questo aspetto particolare che riteniamo interessante documentare i Lettori su alcuni recenti progressi ottenuti con l'impiego dell'unità SN56/76514, di produzione Texas.

In un sistema SSB, il procedimento della conversione di frequenza deve essere svolto mediante un effetto di miscelazione o di eterodina ,anzichè con un procedimento di moltiplicazione della frequenza, che darebbe adito a perdite nei confronti del segnale modulante originale, oltre che ad un effetto di distorsione.

Sotto molti aspetti, i procedimenti di modulazione, miscelazione e rivelazione sono sostanzialmente i medesimi: le loro esegenze e l'analisi dei circuiti presentano infatti varie analogie.

Questi circuiti funzionano sul medesimo principio, in base al quale due segnali di diversa frequenza, f_o ed f_s vengono applicati ad una porta ad uno o a due ingressi. Il segnale di uscita è una funzione complessa, che può essere espressa nel modo migliore mediante una serie di potenze come la seguente:

$$E_{uscita} = a_o + a_1 x V_{in} + a_2 x V^2_{in} + a_3 x V^3_{in} + a_4 x V^4_{in} \quad (1).$$

L'espansione matematica di questa espressione, che comprende i due segnali di ingresso aventi le frequenze f_o ed f_s, denota la presenza in uscita dei seguenti prodotti:

f_o, f_s

$f_o \pm f_s$

$2f_o \pm f_s, f_o \pm 2f_s$

$3f_o \pm f_s, f_o \pm 3f_s$

$4f_o \pm f_s, f_o \pm 4f_s$

e così via.

L'ordine del prodotto $nf_o \pm mf_s$ viene definito come somma di n + m. In genere, le componenti di maggiore intensità costituiscono i prodotti di ordine inferiore. Come tali, sono gli unici che vengono considerati importanti. Dal momento che l'uscita che si desidera ottenere è costituita o dalla somma o dalla differenza tra le frequenze, ossia $f_o \pm f_s$, è necessario eliminare tutte le componenti non desiderate.

Purtroppo, l'attenuazione di queste componenti non desiderate costituisce uno dei problemi più rilevanti nella progettazione di miscelatori e di modulatori: molto spesso, i circuiti di questo tipo vengono seguiti da filtri o da circuiti accordati, che hanno appunto il compito di attenuare i segnali componenti aventi tali frequenze, che si trovano al di fuori della banda passante desiderata.

Questo metodo di attenuazione è però adeguato per attenuare prodotti di ordine elevato, ed altre componenti che si trovano sempre al di fuori della gamma di frequenze utili. Tuttavia, accade che alcuni prodotti di intermodulazione di ordine dispari cadano all'interno della banda passante, oppure nelle immediate vicinanze delle relative estremità. In pratica, la loro attenuazione costituisce quindi una funzione predominante dello stesso miscelatore.

I circuiti bilanciati di modulazione e di miscelazione presentano il vantaggio di sopprimere uno dei segnali di ingresso, solitamente la portante, ed anche di neutralizzare le armoniche della stessa, applicando in uscita due segnali di uguale ampiezza, ma di fase reciprocamente opposta.

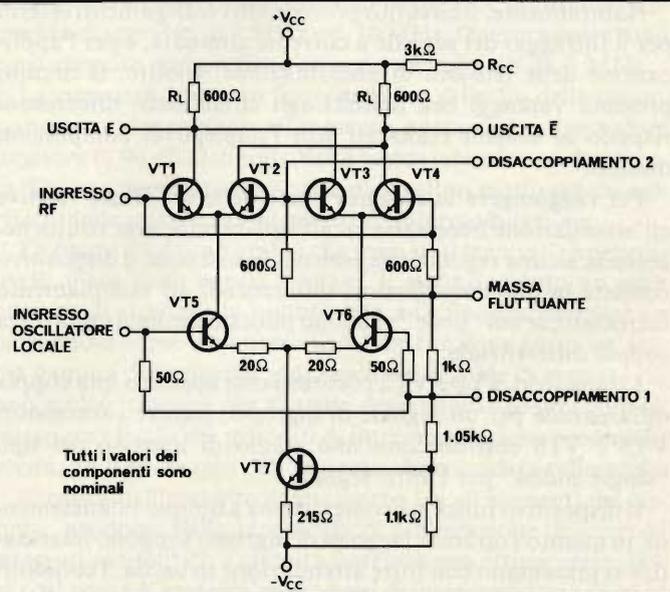



Fig. 1 - Schema elettrico del circuito interno del doppio miscelatore bilanciato contraddistinto dalla sigla SN56/76514.

Nel miscelatore a doppio bilanciamento del quale intendiamo occuparci, questa funzione viene estesa ad entrambi i terminali di ingresso: il grado di attenuazione dipende però dal bilanciamento che sussiste tra i due segnali di uscita. Se entrambi sono di uguale ampiezza e di fase opposta, si verifica naturalmente la massima neutralizzazione.

Il bilancimento, dal canto suo, può essere ottenuto attraverso un adeguato adattamento dei valori dei componenti: dal momento che questa condizione è però inattuabile quando si usano componenti discreti, è possibile usare uno o più dispositivi di controllo, come condensatori variabili o potenziometri, allo scopo di regolare il bilanciamento quando questo viene meno a causa del disadattamento tra i componenti.

Sebbene, come si è detto, l'adattamento di componenti discreti sia inattuabile, un adattamento soddisfacente può essere ottenuto sfruttando le prestazioni di alcuni tipi di circuiti integrati. In pratica, un circuito bilanciato di modulazione/miscelazione si presta particolarmente alla progettazione di un circuito integrato, in quanto le sue esigenze di potenza e di tensione non sono elevate, ed inoltre in quanto non sono necessari circuiti accordati per ottenere il bilanciamento desiderato.

In linea di massima, si può affermare che un circuito integrato di tipo monolitico, che è stato creato proprio per svolgere la funzione di modulazione o di miscelazione con doppio bilanciamento, non implica l'impiego di alcun controllo per ottenere il bilanciamento voluto. Un circuito integrato di questo genere può essere prodotto con sette transistori reciprocamente adattati e con un certo numero di resistori, come si osserva nello schema di *figura 1*: per l'esattezza, si tratta del tipo SN56/76514.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Dal momento che l'adattamento dei componenti viene ottenuto sfruttando le tecnologie dei circuiti integrati, si riesce a raggiungere in uscita un grado elevato di neutralizzazione delle componenti di segnale a frequenza indesiderata: il dispositivo presenta tre ingressi, e due uscite separate.

Naturalmente, il circutito prevede altri collegamenti esterni per il filtraggio del segnale a corrente alternata, e per l'applicazione delle tensioni di alimentazione. Inoltre, il circuito presenta vantaggi ben definiti agli effetti delle dimensioni rispetto ai sistemi realizzati con l'impiego di componenti discreti.

Per raggiungere la maggior parte delle specifiche relative all'attenuazione necessaria ed all'isolamento, non risulta necessaria alcuna regolazione esterna: in sostanza, il dispositivo consiste in due amplificatori differenziali ad accopiamento incrociato, le cui "code" vengono pilotate mediante una terza coppia differenziale.

I transistori VT1 e VT2 costituiscono appunto una coppia differenziale per un segnale di ingresso, mentre i transistori VT5 e VT6 costituiscono uno stadio di ingresso del tipo "single ended" per l'altro segnale.

Il dispositivo funziona come sistema a doppio bilanciamento, in quanto entrambi i segnali di ingresso vengono bilanciati, e si presentano con forte attenuazione in uscita. I collettori dei transistori compresi tra VT1 e VT4 costituiscono i collegamenti di uscita, dai quali è possibile prelevare i segnali in versione controfase, oppure "single ended".

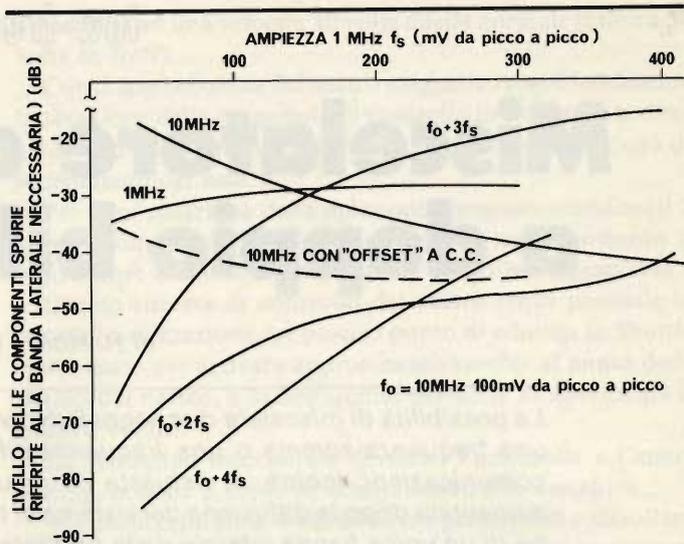



Fig. 2 - Curve caratteristiche relative al funzionamento come convertitore di frequenza (l'ampiezza di fs viene variata).

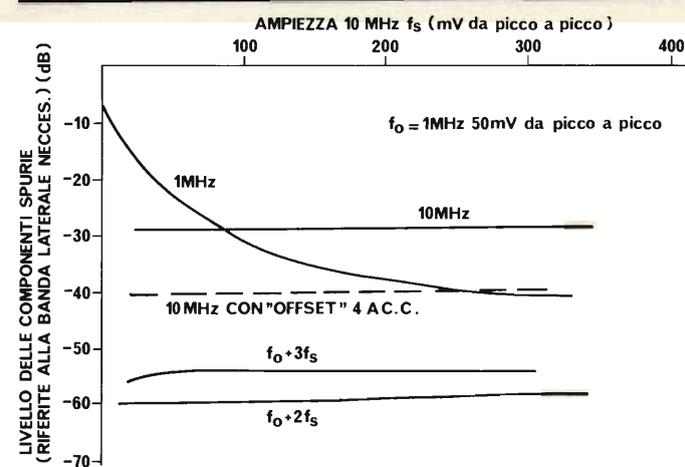



Fig. 3 - Curve per le prestazioni come convertitore di frequenza (l'ampiezza di fs viene variata).

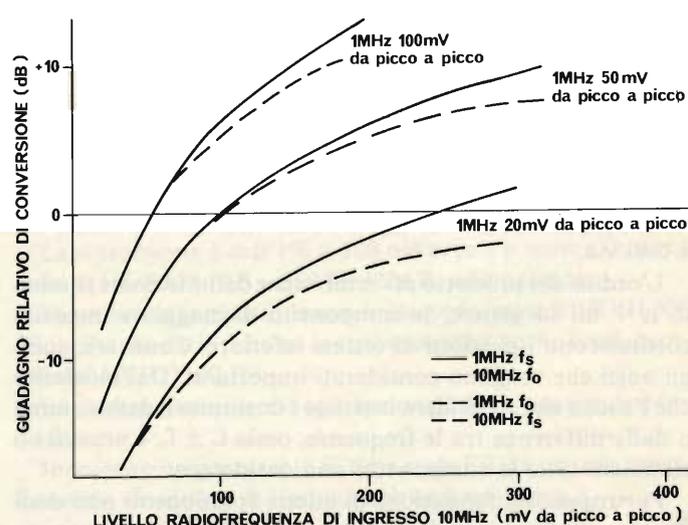



Fig. 4 - Curve illustranti il funzionamento come convertitore di frequenza (guadagno di conversione).

Le caratteristiche in corrente continua

Il circuito può funzionare con una semplice alimentazione, oppure con due alimentazioni separate: la massima tensione di alimentazione è di 15 V (nel modo "single ended"), con una gamma tipica di valori compresi tra 10 e 12 V. Le basi dei transistori VT1/4 e VT2/3 costituiscono i collegamenti differenziali per uno dei segnali di ingresso.

Se invece si desidera ottenere il funzionamento secondo il metodo "single ended", le basi inutilizzate devono essere collegate a massa attraverso una capacità, il cui valore dipende dalla frequenza di funzionamento. La base del transistore VT6 viene disaccoppiata sia per il funzionamento bilanciato, sia per il funzionamento "single ended".

Allo scopo di evitare lo sbilanciamento del circuito agli effetti della corrente continua, è necessario impiegare un sistema di accoppiamento per corrente alternata sia per gli ingressi, sia per le uscite. Inoltre, è necessario adottare particolari precauzioni quando il dispositivo viene fatto funzionare con frequenze basse, in quanto, in tal caso, i condensatori di accoppiamento sono di solito di tipo elettronico, per cui le eventuali perdite di isolamento nel circuito di ingresso possano gravemente peggiorare il bilanciamento del circuito.

Quanto sopra sussiste anche nell'eventualità che gli ingressi per il segnale funzionino con un potenziale prossimo a quello di massa. Infine, si precisa che l'accoppiamento a corrente alternata è necessario anche in questa circostanze, sebbene in tal caso i problemi relativi alle correnti di dispersione perdano in parte la loro importanza.

Le caratteristiche in corrente alternata

Il dispositivo è stato progettato in modo da ottenere un basso valore di impedenza agli ingressi: esso presenta un valore nominale di 50 Ω per il segnale, e 600 Ω per gli ingressi dell'oscillatore per il circuito di figura 1: la *Tabella 1* che segue elenca le variazioni della parte reale dell'impedenza di ingresso nel sistema "single ended", rispetto alla frequenza.

L'impedenza di uscita del miscelatore dipende dalla frequenza di funzionamento e dal valore resistore di carico di collettore, R_L. Sul "chip" è però presente un resistore del valore di 600 Ω. Questo valore può essere ridotto collegando esternamente un resistore in parallelo, tra il terminale + Vcc ed il collettore.

La relazione che sussiste tra il valore del resistore di carico R_L e la frequenza di funzionamento può essere rilevata attraverso l'espressione che segue:

$$f_{max} = 1 : (2 \times \pi \times R_L \times C_m)$$

nella quale C_m rappresenta la capacità di ingresso per effettuare miller, e può essere calcolato come segue:

$$C_m = C_{BE} \times R_L / R_E$$

Il circuito di figura 1 funziona in modo soddisfacente fino alla frequenza massima di 150 MHz: a seconda dell'isolamento del segnale e del guadagno di conversione necessari, può essere però usato anche con frequenze più elevate.

Si fa presente che il guadagno di conversione è una funzione del livello di tensione dell'oscillatore, riferito al segnale di uscita desiderato. Con una forte tensione di oscillazione si ottiene un buon guadagno di conversione, ma i prodotti di intermodulazione di ordine dispari risultano più marcati.

Tabella 1 -

Frequenza MHz	Ingresso oscillatore locale Ω	Ingresso AF o disaccoppiamento 2 Ω
5	63	530
10	62	450
50	68	360
100	80	290

Con un valore basso della tensione di oscillazione si ottiene invece un guadagno di conversione scadente, che si abbina ad un fattore di rumore anch'esso poco soddisfacente, e quindi ad un rapporto di passaggio relativamente più alto.

Attraverso la derivazione della caratteristica di trasferimento del dispositivo, si può stabilire che l'uscita, V_o, corrisponde a:

$$V_o = -600\ (0{,}018)\ e_2\ t_{anh}\ (38 \times e_1/2)$$

per carichi sul "chip" di 600 Ω, nella quale e_1 rappresenta la tensione di ingresso a radiofrequenza, mentre e_2 rappresenta la tensione di ingresso dell'oscillatore.

APPLICAZIONI

Miscelatore

Uno degli impieghi più comuni del dispositivo consiste appunto nella realizzazione di un miscelatore, nel quale la frequenza portante f_o viene miscelata con un segnale avente la frequenza f_s. Le uscite desiderate sono quindi $f_o \pm f_s$.

Tuttavia, a causa delle deficienze nel procedimento di miscelazione, vengono prodotti altri segnali di uscita. In genere, più elevato è l'ordine del prodotto di intermodulazione, minore risulta l'ampiezza relativa.

Le curve illustrate nei grafici delle *figure 2, 3* e *4* illustrano le prestazioni del miscelatore a doppio bilanciamento tipo SN53/76514 come convertitore di frequenza, adottando frequenze di ingresso di 1 MHz e di 10 MHz. Queste misure sono però eseguite con un filtro in serie all'ingresso da 1 MHz.

La presenza di questo filtro migliora il livello della distorsione armonica presente all'ingresso, portandolo ad un valore migliore di 90 dB al di sotto della banda laterale non desiderata. Ciò era necessario per ottenere risultati molto precisi agli effetti delle misure del prodotto di intermodulazione.

Le *figure 2* e *3* sono grafici che sono stati tracciati rispetto ai livelli medi della banda laterale. È stato aggiunto un gran numero di risultati, in quanto non è facile caratterizzare un dispositivo come un miscelatore, che funziona entro un'ampia gamma di frequenze e di livelli del segnale di ingresso. Si può inoltre rilevare che l'utente deve effettuare un compromesso tra i livelli dei prodotti di intermodulazione presenti in uscita, ed il passaggio dall'ingresso che considera tollerabile.

A causa dell'inerente adattamento tra gli elementi del circuito, prodotto dalla tecnologia di realizzazione dei circuiti integrati monolitici, il circuito funziona con ottime prestazioni così come è, rispetto ai prodotti di intermodulazione ed al passaggio dei segnali di ingresso.

Si ottiene ugualmente un buon adattamento termico, in

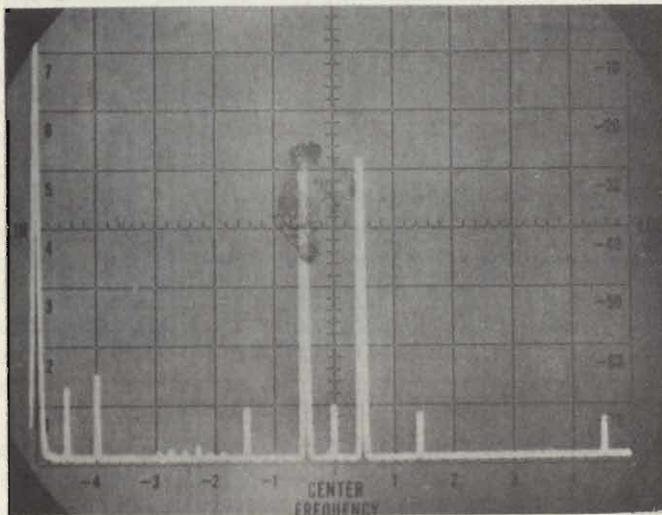



Fig. 5 - Analisi spettrale dell'uscita del miscelatore.

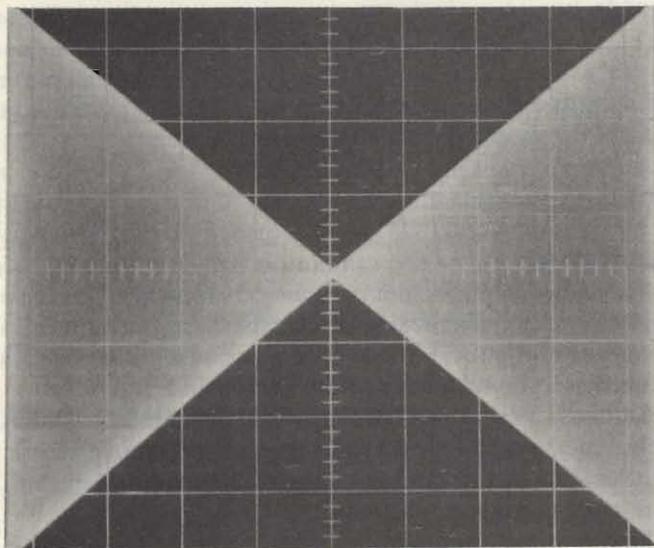



Fig. 6 - Riproduzione dell'oscillogramma "bow-die" mediante il quale viene messa in evidenza la linearità del dispositivo.

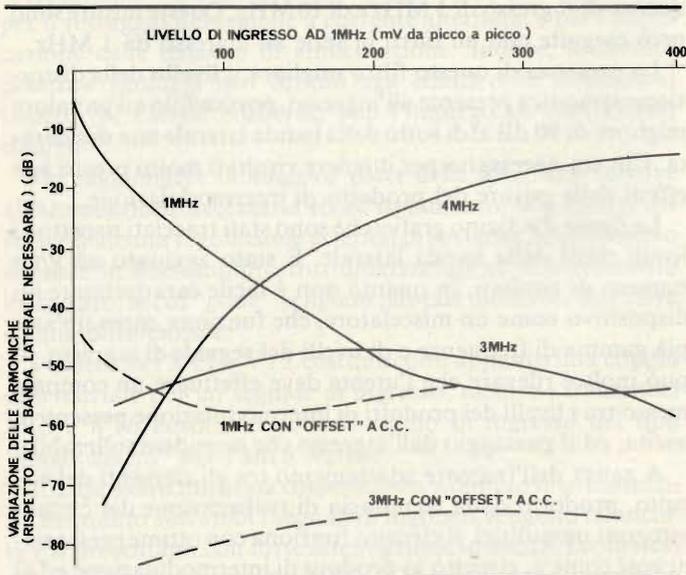



Fig. 7 - Le curve di questo grafico illustrano il comportamento del dispositivo come duplicatore di frequenza.

quanto gli elementi derivano dai medesimi procedimenti di diffusione, e sono nelle immediate vicinanze l'uno rispetto all'altro. Tuttavia, le prestazioni possono essere ulteriormente migliorate con l'introduzione di una debole corrente differenziale continua "offset" alla coppia superiore del tipo "long tail" (VT1-VT4).

La corrente necessaria è di intensità ridotta, in quanto presenta solitamente un valore dell'ordine di 1 μA. L'effetto di questa corrente "offset", che viene applicata al segnale a radiofrequenza di ingresso, può essere rilevato nei grafici delle figure 2, 3 e 4.

Le caratteristiche di ingresso-uscita del dispositivo, quando questo viene usato come miscelatore, denotano che una buona linearità viene mantenuta fino ad un livello approssimativo di 100 mV da picco a picco.

La *figura 5* rappresenta una tipica analisi di spettro dell'uscita del dispositivo, quando questo viene usato come convertitore di frequenza: all'ingresso a radiofrequenza viene applicato un segnale alla frequenza di 10 MHz con ampiezza da picco a picco di 50 mV, mentre all'ingresso dell'oscillatore viene applicato un segnale avente la frequenza di 1 MHz, con ampiezza di 250 mV da picco a picco. Si noti che la scala verticale è ad andamento logaritmico (ed esprime quindi valori in decibel).

La *figura 6* rappresenta la ben nota indicazione oscilloscopica di linearità "bow-tie", denotando in quale misura l'ampiezza della tensione di uscita varia linearmente rispetto alla tensione di ingresso. La tensione di modulazione è rappresentata sull'asse orizzontale, e l'uscita del dispositivo, del tipo in controfase con carico di 600 Ω, viene invece rappresentato lungo l'asse verticale. Le tensioni di ingresso sono di 100 mV da picco a picco in entrambi i casi.

Duplicatore di frequenza

Quando l'unità tipo SN56/76514 viene usata come duplicatore di frequenza, il principio sul quale si basa il suo funzionamento è quello di un moltiplicatore nel quale la medesima frequenza viene applicata ad entrambi i terminali di ingresso.

In questo caso non viene usato alcun circuito accordato, e la *figura 7* illustra la variazione del contenuto armonico della forma d'onda di uscita col variare del livello della tensione di ingresso, rispetto al doppio della frequenza di ingresso.

L'utente deve realizzare un compromesso tra il livello tollerabile della componente alla frequenza di 1 MHz, e - in questo caso particolarmente - il livello della componente alla frequenza di 4 MHz. In alternativa, mentre si applica la medesima frequenza, diversi livelli possono essere applicati ai terminali di ingresso. È stato possibile riscontrare che un attenuatore predisposto tra gli ingressi del segnale a radiofrequenza e dell'oscillatore locale, quando il segnale di ingresso viene applicato all'ingresso dell'oscillatore, esercita un certo effetto sulle armoniche di ordine più elevato.

Le *figure 8* e *9* illustrano appunto l'effetto di questo attenuatore: nel primo caso (figura 8) la componente alla frequenza di 1 MHz si trova di 40 dB al di sotto della componente voluta alla frequenza di 2 MHz; nel secondo (figura 9), quando cioè viene usato l'attenuatore, il dislivello si riduce a 30 dB, ma si noterà che la terza e la quarta armonica sono più basse rispetto ai valori precedenti.

Il valore dell'attenuazione necessaria è approssimativamente di 10 dB, ma questo deve essere l'argomento dell'appli-

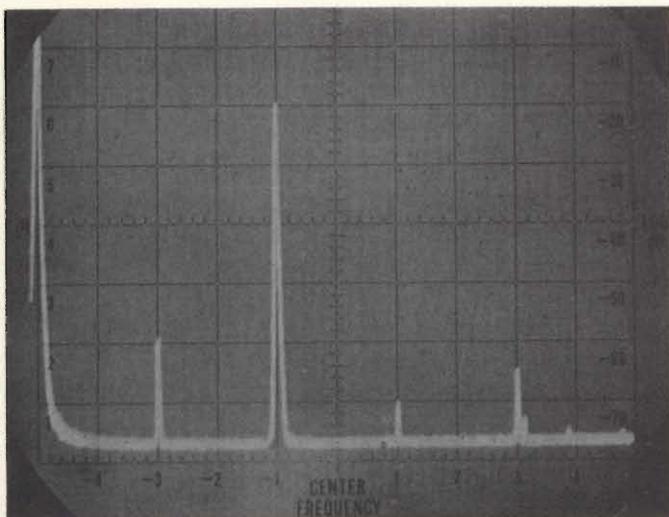



Fig. 8 - Analisi spettrale del funzionamento come duplicatore di frequenza, senza attenuatore.

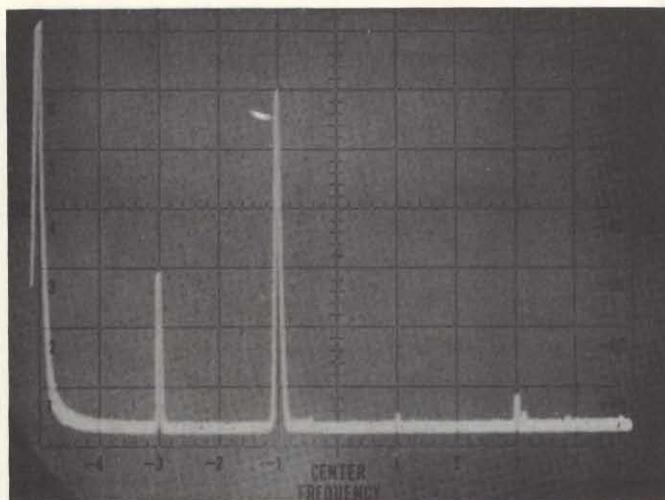



Fig. 9 - Analisi spettrale del funzionamento come duplicatore di frequenza, con attenuatore.

cazione individuale, se si desidera ottenere le prestazioni ottimali. L'attenuatore è necessario in quanto l'ingresso a radiofrequenza può tollerare un livello più basso del segnale di ingresso, che non l'ingresso dell'oscillatore, a causa della presenza del resistore di emettitore nella coppia inferiore "long tail" costituita da VT5 e da VT6.

La *figura 10* illustra le forma d'onda del segnale di ingresso (traccia inferiore) e di quello di uscita (traccia superiore).

Dal momento che il dispositivo è del tipo integrato in struttura monolitica, non esiste alcun motivo per il quale il bilanciamento di fase non debba essere buono, per cui le relazioni di fase tra i segnali di ingresso e di uscita vengono mantenute entro un'ampia gamma di frequenze.

Occorre altresì notare che, quando si usa un dispositivo in un'applicazione come il duplicatore di frequenza, l'impiego del controllo di bilanciamento per applicare un lieve "offset" differenziale in corrente continua tra le basi dei transistori VT1 e VT3 migliora considerevolmente le prestazioni, in modo particolare per quanto riguarda il passaggio del segnale a frequenza fondamentale. La corrente continua differenziale che passa attraverso queste basi presenta un valore tipico dell'ordine del microampère.

L'effetto di questa corrente è illustrato alla figura 7, mentre la *figura 11* rappresenta la variazione della componente di segnale a frequenza doppia.

Moltiplicatore analogico

La tecnica di duplicazione della frequenza precedentemente descritta costituisce un caso particolare di impiego del miscelatore a doppio bilanciamento, funzionante come moltiplicatore non lineare. La formula della caratteristica di trasferimento del dispositivo può essere trascritta come segue:

$$e_{uscita} = K_1 \, x \, e_2 \, x \, t_{anh} K_2 \, x \, e_1$$

nella quale K_1 e K_2 sono costanti, mentre e_1 ed e_2 rappresentano rispettivamente l'ingresso applicato alle porte per il segnale e per l'oscillatore.

Se il segnale di ingresso viene applicato all'oscillatore ed alle basi dei transistori VT2 e VT3, con l'ingresso a radiofrequenza collegato a massa rispetto alla corrente alternata, in tal caso viene invertita la fase del segnale di uscita. Per i piccoli valori di u si ha che t_{anh} u = u, per cui il dispositivo agisce come

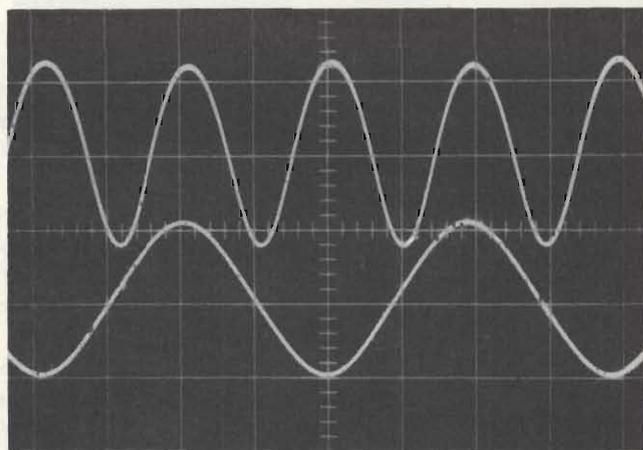



Fig. 10 - Riproduzione oscilloscopica dei segnali di ingresso e di uscita del duplicatore di frequenza.

un moltiplicatore analogico. Di conseguenza, nel caso precedente considerato del duplicatore di frequenza avremo che:

$$e_{uscita} = a^2 \, sen^2 \, \omega \, t = a^2 \, (1 - cos \, \omega \, t)/2$$

Ne deriva che all'uscita esiste un termine a corrente continua ed un termine avente il doppio della frequenza di ingresso.

Nello schema di *figura 12*, la forma d'onda del segnale applicato ad entrambi gli ingressi è del tipo a rampa, ma con due diverse inclinazioni, e cioè del tipo:

$$y = a \, x \, t$$

nella quale "a" presenta due diversi valori di segno opposto, che dipendono da "t".

La forma d'onda di uscita sarà quindi:

$$e_{uscita} = K \, x \, a^2 \, x \, t^2$$

e cioè del tipo parabolico.

La citata *figura 12* rappresenta la rampa di ingresso (traccia superiore con 50 mV per divisione) e la forma d'onda risultante di uscita del tipo "single endeu" (traccia inferiore con 100 mV per divisione). Si notino le due sezioni paraboliche e la sezione a corrente continua della forma d'onda di uscita.

Le misure sono state rilevate con un accoppiamento di

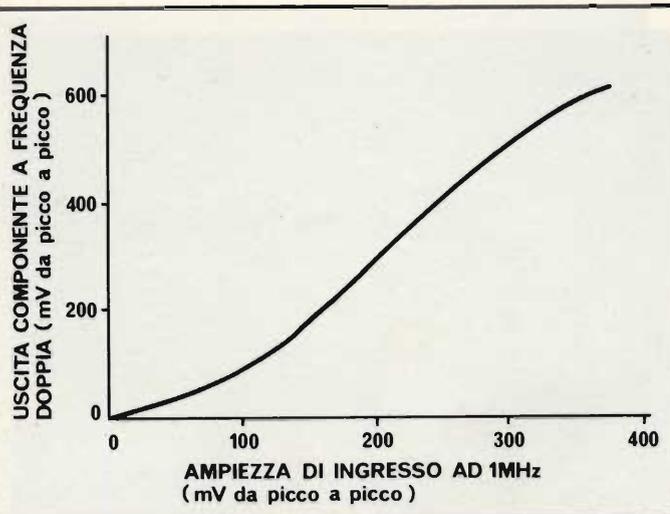



Fig. 11 - Variazione della componente a frequenza doppia nel duplicatore di frequenza.

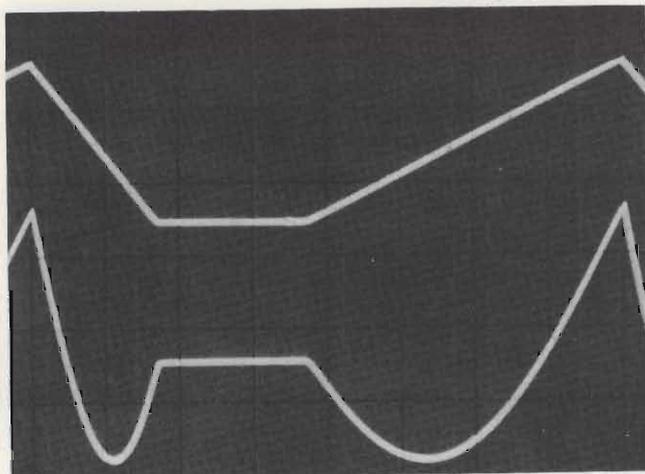



Fig. 12 - Riproduzione oscilloscopica delle forme d'onda del moltiplicatore analogico.

Fig. 13 - Riproduzione oscilloscopica delle forme d'onda con ingresso simmetrico.

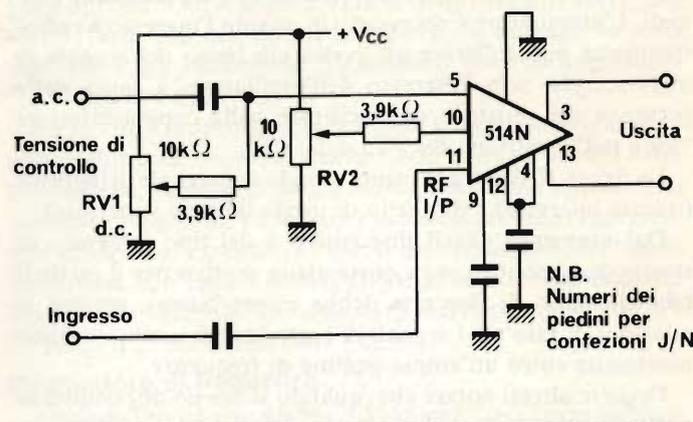



Fig. 14 - Schema elettrico dell'attenuatore a controllo di tensione.

ingresso a corrente alternata. Ciò significa che il livello medio dipende dell'andamento della forma d'onda del segnale di ingresso.

Questo livello può essere modificato applicando una tensione continua "offset" all'ingresso a radiofrequenza, quando il miscelatore viene fatto funzionare come duplicatore di frequenza. Si noti però che questo generatore di forma d'onda parabolica non è munito di una rete sensibile alla frequenza come accade nei sistemi convenzionali, per cui funziona entro un'ampia gamma di frequenze, senza alcuna necessità di regolazione.

La *figura 13* rappresenta una forma d'onda simmetrica di ingresso, che viene applicata all'ingresso a radiofrequenza (traccia superiore con 50 mV per divisione), e l'uscita risultante (traccia inferiore) con 100 mV per divisione. È possibile usare il dispositivo con segnali di ingresso a corrente continua, ma è necessario adottare alcune precauzioni in quanto i terminali di ingresso a differenti livelli a corrente continua, nessuno dei quali è prossimo al potenziale di massa.

Se il dispositivo deve funzionare con alimentazioni separate, il problema viene facilitato in quanto l'ingresso a radiofrequenza si trova in tal caso ad un potenziale prossimo a quello di massa, ma è necessario prevedere qualche rimedio per la riduzione della corrente di base attraverso i resistori da 600 Ω (di circa 100 mV come valore tipico) ed a causa del relativo coefficiente di temperatura.

Dal canto loro, le variazioni di impedenza della sorgente di segnale esercitano una certa influenza sulle condizioni di funzionamento in corrente continua. Il modo bilanciato di funzionamento è vantaggioso quando il dispositivo viene pilotato mediante segnali provenienti da un amplificatore operazionale del tipo '709, '741, ecc.

Amplificatore a guadagno variabile

Negli impianti di comunicazione e del tipo radar esistono spesso esigenze che impongono la disponibilità di un amplificatore il cui guadagno possa essere controllato entro un'ampia gamma mediante una tensione di controllo. Ebbene, è possibile usare un miscelatore a doppio bilanciamento come tale in un amplificatore a guadagno variabile, adottando lo schema riprodotto alla *figura 14.*

In questo caso, il potenziometro RV1 viene usato per predisporre il livello medio della tensione applicata all'ingresso dell'oscillatore: se non fossero presenti componenti a tensione continua, il circuito integrato fornirebbe un'uscita nulla nel punto corrispondente al bilanciamento. Rispetto ad entrambi

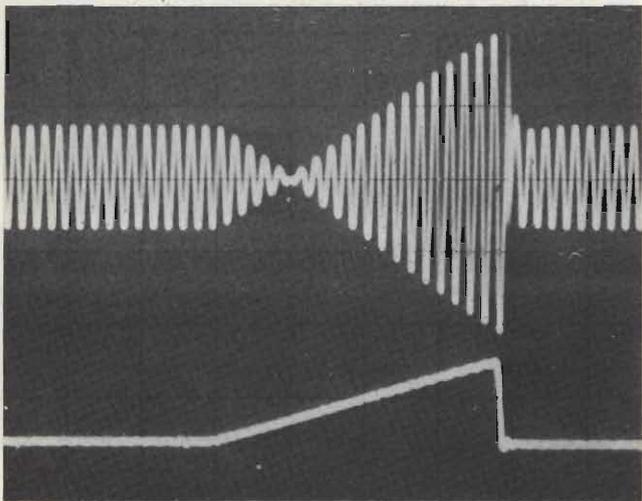



Fig. 15 - Forme d'onda ottenibili con l'amplificatore a guadagno variabile.

i lati di quel punto si otterrebbe invece un'uscita, ma con uno spostamento di fase di π radianti di variazione mano a mano che il bilanciamento passa attraverso il valore nullo.

Nella traccia superiore dell'oscillogramma di *figura15* è rappresentata una portante alla frequenza di 15 MHz, con controllo di guadagno mediante un'onda a forma di rampa, applicata all'ingresso dell'oscillatore (traccia inferiore), ma senza applicare alcun potenziale a corrente continua proveniente da RV1. Il punto di bilanciamento è facilmente individuabile come pure la variazione di fase di π radianti, mentre si passa attraverso il punto di bilanciamento.

Si noti che in assenza di componente continua all'ingresso, il punto di "crossover" corrisponde al livello medio della forma d'onda del segnale di ingresso.

La *figura 16* illustra il dispositivo che viene usato come un amplificatore a guadagno ritmicamente variabile, funzionante con una frequenza del segnale di 50 MHz. La forma d'onda che controlla l'ingresso (traccia superiore con 100 mV di ampiezza da picco a picco) viene sovrapposta per dare una certa idea della linearità di controllo (si noti che questa forma d'onda è stata riprodotta sullo schermo dell'oscilloscopio allo scopo di fornire un'indicazione più chiara).

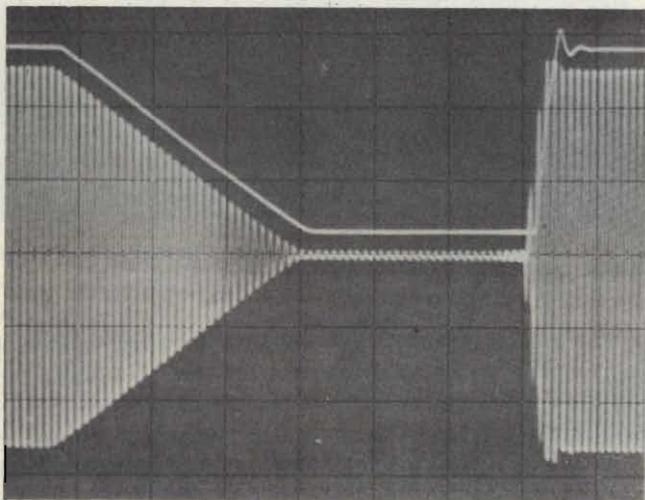



Fig. 16 - Riproduzione oscilloscopica delle forme d'onda che si ottengono con l'amplificatore a guadagno controllato mediante segnale di analisi.

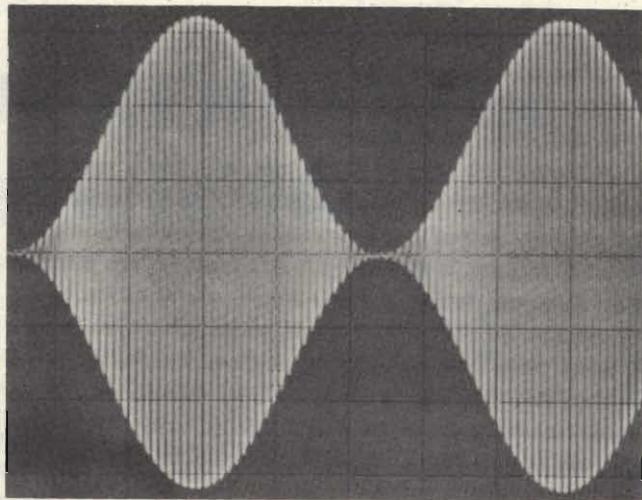



Fig. 17 - Forma d'onda che si ottiene all'uscita del modulatore di ampiezza.

L'uscita "single ended" è illustrata invece sulla traccia inferiore (con 50 mV per divisione). L'aggiunta del potenziometro RV2 costituisce un miglioramento, e serve come sistema di compensazione per regolare le parti positiva e negativa dell'inviluppo di modulazione, in modo che presentino ampiezze uguali.

Nella maggior parte delle applicazioni, esso non è tuttavia necessario. La necessaria regolazione del potenziometro RV1 dipende dall'ampiezza delle forme d'onda dei segnali di controllo, e - se l'accoppiamento è capacitivo - anche dal rapporto di lavoro.

Lo scopo consiste nel fare in modo che il miscelatore risulti bilanciato esclusivamente nei confronti di un picco della forma d'onda del segnale di controllo, corrispondente ad un'uscita teoricamente pari a zero. In pratica, il livello di azzeramento dipende invece dal valore della portante.

La forma d'onda del segnale di uscita riprodotto alla figura 16 denota il basso livello del passaggio anche alla frequenza di 50 MHz. Occorre però adottare alcune precauzioni per quanto riguarda la disposizione dei componenti, in modo da tenere ad una certa distanza l'ingresso e l'uscita. Uno schermo tra queste due connessioni può risultare necessario quando il funzionamento avviene su frequenze molto alte.

Modulatore di ampiezza

Il miscelatore a doppio bilanciamento tipo SN56/76514 può essere usato come modulatore di ampiezza negli impianti per comunicazioni: in questo caso, il segnale di modulazione può essere applicato a basso livello, in quanto l'uscita viene aumentata agli effetti del livello di potenza ad opera degli amplificatori successivi di potenza, a caratteristica lineare.

Il funzionamento è simile a quello descritto a proposito dell'impiego come amplificatore a guadagno variabile, di cui alla figura 14.

L'ingresso a radiofrequenza viene usato come ingresso per la portante, in quanto è stato possibile riscontrare che il passaggio della portante era inferiore quando si faceva uso dell'ingresso dell'oscillatore.

Il potenziometro RV2 non è normalmente necessario, sebbene il suo impiego consenta l'equalizzazione dell'ampiezza delle metà positiva e negativa dell'inviluppo di modulazione.

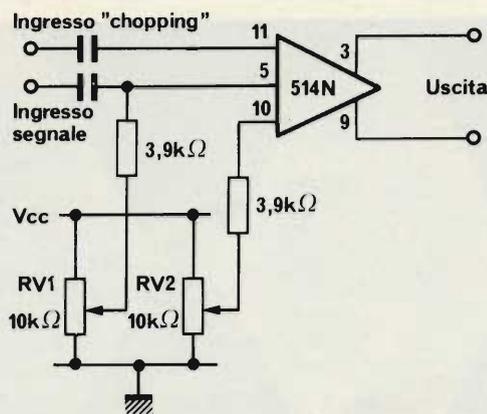



Fig. 18 - Esempio di impiego del miscelatore come dispositivo "chopper".

Per dirla in altre parole, se è necessaria una certa simmetria eventualmente a causa delle caratteristiche dell'ultimo stadio, questo risultato può essere in tal modo facilmente raggiunto.

Il potenziometro RV1 ha il compito di sbilanciare il dispositivo, in modo che esso fornisca un'uscita teoricamente pari a 0 durante i picchi negativi di modulazione. Se si raggiungono le condizioni di sovra-modulazione, anzichè tagliare la portante, il funzionamento è tale da passare attraverso il valore zero prima che venga raggiunto il picco di modulazione,quindi inverte la fase, per poi aumentare il guadagno fino al picco della forma d'onda di modulazione. I valori necessari dei condensatori dipendono dalla frequenza di funzionamento, come si è detto all'inizio di questo articolo.

Ciò premesso, la *figura 17* rappresenta il risultato che si ottiene con una portante alla frequenza di 50 MHz e con ampiezza di 150 mV da picco a picco, applicata all'ingresso a radiofrequenza, e modulata in ampiezza con un segnale alla frequenza di 1 MHz e con ampiezza di 150 mV, applicato all'ingresso dell'oscillatore. In tal caso, la profondità di modulazione corrisponde approssimativamente al 98 %.

Un "chopper"

Il miscelatore a doppio bilanciamento può essere usato anche come "chopper", ossia come uno di quei dispositivi che vengono frequentemente impiegati negli strumenti e nei circuiti di controllo.

In questo caso, come si osserva alla *figura 18*, e a differenza di quanto accade nel caso del modulatore di ampiezza, il segnale a corrente continua non bilanciato viene applicato all'ingresso unitamente alla portante ad alta frequenza. La portante può essere sia di tipo sinusoidale, sia di forma rettangolare.

La maggior parte del potenziale continuo "offset" viene applicata al punto superiore di disaccoppiamento, e cioè alle basi di VT2 e di VT3, mediante il potenziometro RV2. La regolazione necessaria dipende dal livello della portante di ingresso.

Se è necessaria una funzione di controllo agli effetti della simmetria delle metà positiva e negativa dell'inviluppo risultante, viene usato il potenziometro RV1 allo scopo di applicare una debole tensione continua "offset" all'ingresso dell'oscillatore.

Al riguardo, la *figura 19* rappresenta il risultato che si ottiene con una portante alla frequenza di 10 MHz, applicata all'ingresso a radiofrequenza, con effetto "chopping" nei confronti di un segnale sinusoidale alla frequenza di 100 kHz, che venga applicato all'ingresso dell'oscillatore.

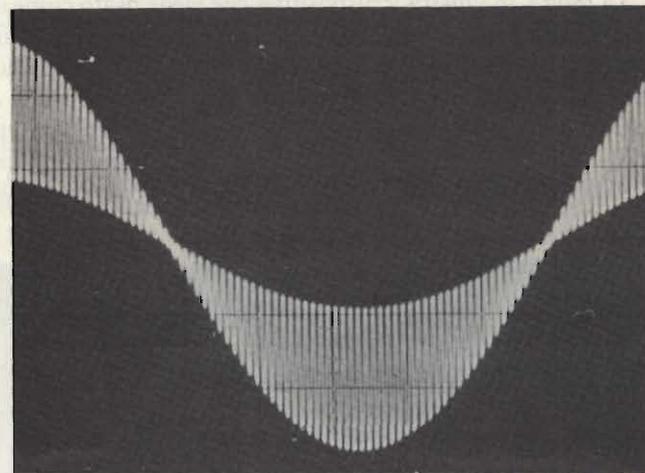
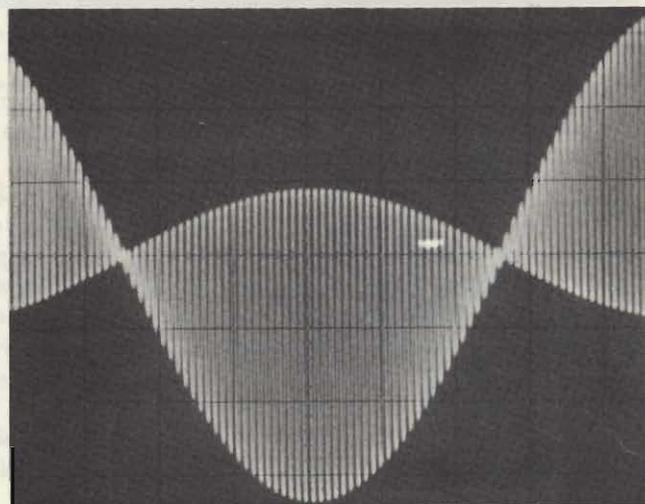
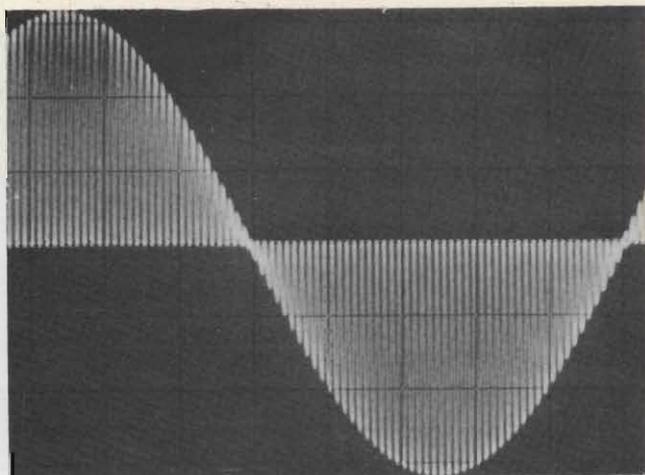



Fig. 19 - Forme d'onda ottenute sullo schermo dell'oscilloscopio, impiegando il dispositivo come "chopper".

La regolazione corretta è illustrata in (*a*) mentre (*b*) illustra il risultato che si ottiene con una portante di ampiezza eccessiva, e (*c*) il risultato che si ottiene con una portante di ampiezza insufficiente.

(continua sul prossimo numero)

Applicazioni pratiche di bioelettricità

di M. Morini

A volte si verificano eventi la cui natura appare misteriosa, difficile da spiegare in termini scientifici; la reazione più comune è l'incredulità e lo scetticismo quando non vi è diffidenza o negazione. Per alcuni è difficile ammettere l'ignoranza di fronte a certi fatti o fenomeni dimenticando che la ricerca scientifica, in qualunque settore si esplica, richiede la massima disponibilità ad accettare nuove idee e abbattere i pregiudizi che non fanno altro che limitare il campo di ricerca.

I fenomeni parapsicologici veri o presunti che siano, vengono spesso liquidati dalla scienza ufficiale come aspetti pseudo scientifici con la scusa che questi fenomeni sono, a volte, difficili da dimostrare e ancora di più da riprodurre. Esistono ormai prove sufficienti per ammettere l'esistenza dei fenomeni ESP (extrasensoriali) o PK (psicocinesi), quel poco che si è appreso sul cervello umano ha convinto molti autorevoli scienziati della possibilità che alcuni fenomeni inconsci possono produrre una particolare forma di energia che si può tradurre in pratica nella percezione extrasensoriale o in fenomeni di telecinesi; è ovvio che ci troviamo di fronte a fenomeni e manifestazioni di entità minima ma pur sempre esistenti.

Altri fenomeni sempre legati ad attività biologiche sono le sensibilità (nervose) della pianta e la possibilità che esse hanno di reagire a stimoli esterni.

Questa fenomenologia era in pratica ignorata sin tanto che alcuni ricercatori non effettuarono degli esperimenti, fra questi il più noto è senz'altro Cleve Backster e i suoi studi sul riflesso psicogalvanico nelle piante. In realtà il nostro era un tecnico che si occupava di prove e studi con il polligrafo, meglio noto come macchina della verità. Un giorno ebbe una felice intuizione: quella di applicare gli elettrodi del suo apparecchio ad una pianta e con sua sorpresa vide che essa reagiva agli stimoli in maniera diversa a come ci si poteva aspettare.

Dunque la pianta non era un semplice vegetale nel senso riduttivo del termine ma qualcosa di più complesso le cui reazioni e sensibilità potevano paragonarsi ad un animale.

Dopo le prime prove Backster si convinse che i fenomeni che aveva osservato richiedevano uno studio e un'attenzione maggiore per cui si dedicò per lunghi anni allo studio di questi fenomeni. Oggi sull'argomento esiste tutta una vasta letteratura che divulga i risultati ottenuti dai vari ricercatori rifacendosi comunque alle prime esperienze di Backster. Trattiamo di seguito l'analisi di quattro semplici apparecchiature che permettono al neofita di eseguire i primi approcci e le prime esperienze con questa interessante materia. I quattro apparecchi sono:

Il rivelatore di Backster - Il generatore di stimoli elettrici - Il generatore di ultrasuoni - Il generatore di EAT per fotografia Kirlian.

Il rivelatore Backster

Lo strumento usato da Backster per i suoi esperimenti ha subito notevoli modifiche, esistono molte versioni da semplici strumenti a apparecchi molto sofisticati. Per le nostre prime prove non ci serviremo di uno strumento sofisticato ma piuttosto di un apparecchio semplice e affabile, sufficientemente sensibile per rivelare quelle manifestazioni elettriche a basso livello come gli impulsi psicogalvanici.

Schema elettrico

Nella *figura 1* è illustrato il principio di funzionamento di un semplice rivelatore Backster. La variazione che si manifesta ai morsetti IN si riproduce sulla polarizzazione di base di Q1 e per conseguenza si avrà una variazione della corrente

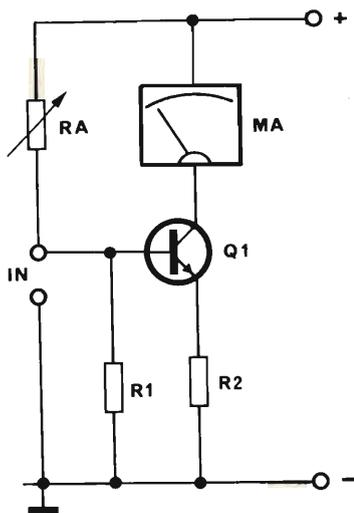



Fig. 1 - Principio di funzionamento del rivelatore di Backster

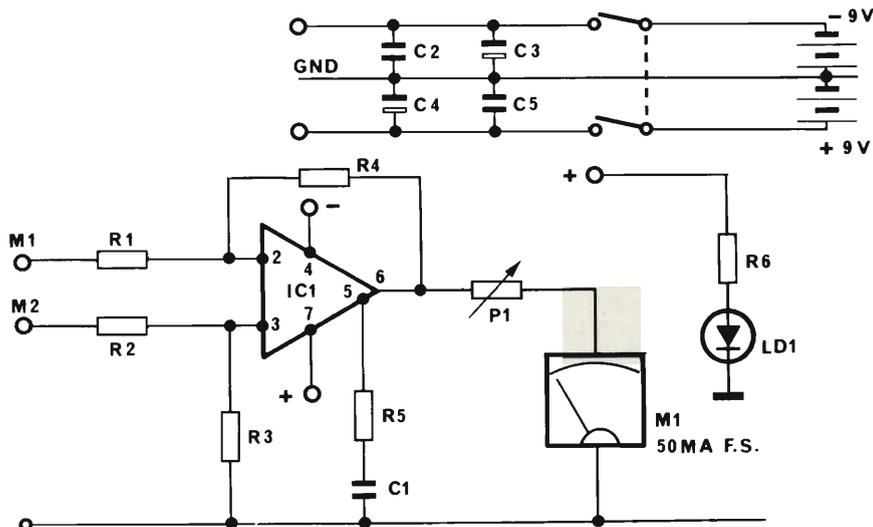
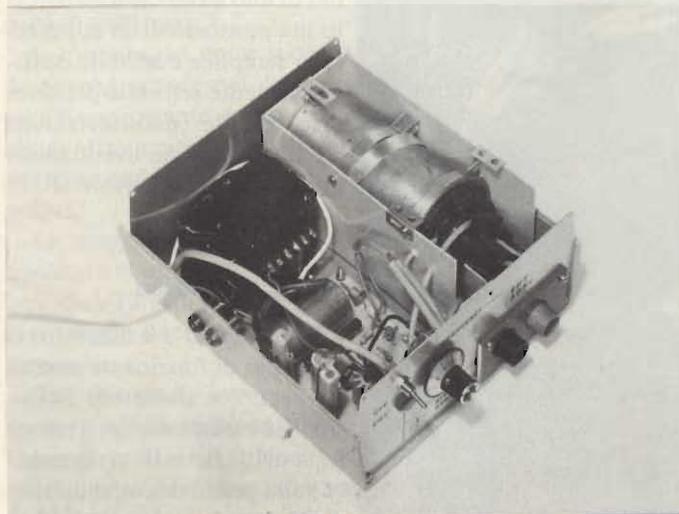



Fig. 2 - Schema elettrico del rivelatore. Il suo funzionamento è basato su un amplificatore di differenza.

di collettore Ic misurata dal milliamperometro. Minore sarà la resistenza rx e minore sarà la conduzione di QI. In base a questo principio è possibile osservare su MA le variazioni di conducibilità ch avvengono nella pianta. La versione del rivelatore Backster che noi proponiamo fa uso di un circuito integrato tipo μA741 che ci consente di realizzare uno strumento sensibile e nello stesso tempo di semplice realizzazione senza per altro sacrificare la sensibilità, per altro, caratteristica importante che unita a una elevata impedenza di ingresso diventa requisito necessario per strumenti di questo tipo. La *figura 2* rappresenta lo schema di principio del prototipo realizzato.

L'amplificatore operazionale è utilizzato come amplificatore delle differenze e la grandezza in esame viene applicata ai suoi ingressi distinti e simmetrici rispetto a massa. In queste condizioni sono amplificate solo le differenze di segnale presenti sui due ingressi.

Il segnale presente in uscita dal OP sarà misurato da uno strumento a bobina mobile da 50 a 100 μA che indicherà le variazioni di potenziale che si verificano fra i due ingressi.

Esploso dell'interno della camera di Kirlian. Si noti la schermatura di cui deve essere dotata la bobina EAT.

Realizzazione pratica

Pur presentando una indubbia semplicità circuitale e un esiguo numero di componenti, si consiglia di porre molta cura nell'esecuzione del cablaggio data l'elevata impedenza d'ingresso e la forte amplificazione. Consultare la *figura 3* per la disposizione delle parti.

Tutti i componenti sono assemblati su di un circuito stampato realizzato in vetro-resina la cui traccia rame è riportata in *figura 4*. IC1 verrà montato su un apposito zoccolo e il tutto sarà racchiuso in un apposito contenitore. Sul pannellino frontale si disporrà, il microamperometro, i morsetti M M e la manopola che regola la sensibilità dello strumento.

L'alimentazione del circuito è ottenuta per mezzo di due batterie da 9 V. collegate in modo da avere una tensione differenziale rispetto a massa, vedere schema elettrico di *figura 2*.

Generatore di stimoli elettrici

È stato osservato che si può influire sul ritmo di crescita dei vegetali stimolandoli con degli impulsi elettrici e con gli ultrasuoni. Lo scopo di questo apparecchio è appunto quello di fornire impulsi elettrici di breve durata con una DDP compresa fra 0 V e 170 V. per gli esperimenti di crescita sui vegetali, oltre a costituire un complemento al rivelatore Backster.

La sua utilità è tanto più evidente quando s'intraprendono studi di un certo rigore e si vogliono fare rilevamenti di tipo statistico, sulle reazioni delle piante a stimoli esterni.

Schema elettrico

Con riferimento allo schema elettrico di *figura 5*, vediamo che la tensione CC fornita da una batteria da 9 V. o da un'apposito alimentatore esterno viene convertita in alta tensione tramite il transistore Q 2 e il primario del trasformatore T1 che in pratica costituiscono un'oscillatore la cui frequenza è determinata da C5 e RB/P1. Il trimmer potenziometrico P1 serve per regolare la frequenza di oscillazione ottimizzando il rendimento del circuito.

L'alta tensione in uscita sul secondario si aggira grosso modo intorno ai 170 V. che opportunamente raddrizzata da

D1 e da due celle a π sarà applicata a P2 che ne regola l'ampiezza. La corrente prelevata da questo circuito non risulta pericolosa data la sua esigua intensità: 500 μA.

Gli impulsi necessari per gli esperimenti vengono generati interrompendo periodicamente la corrente che circola nel transistore Q2 tramite un apposito circuito composto da Q1 e da IC1 tipo NE555 utilizzato come multivibratore astabile.

Gli impulsi generati che preleveremo dal piedino 3 dell'IC dipendono come frequenza di ripetizione dalla rete RC (piedini 2 e 6). P3 ci permetterà di regolare la frequenza in maniera continua quando sulla base di Q1 non vi sarà nessuna tensione. Quando viceversa sul piedino 3 sarà presente una tensione positiva dovuta al ciclo di temporizzazione determinato dalle costanti di tempo proprie del circuito, il transistore Q1 entrerà in conduzione e di conseguenza Q2 sarà alimentato ed arriverà l'oscillazione che troveremo ai morsetti d'uscita M1 e M2. L'impulso di tensione ricavato ha una durata dipendente dal ciclo di temporizzazione in funzione di C1 e C2.

Realizzazione pratica

Tutti i componenti ad eccezione del trasformatore trovano posto su un apposito circuito stampato (vedere *figura 6*) la cui traccia rame viene mostrata in *figura 7*.

Il tutto viene inserito in un contenitore di piccole dimensioni simile a quello utilizzato per il rivelatore Backster.

I componenti sono tutti facilmente reperibili e il montaggio in se non presenta particolari difficoltà, l'unica raccomandazione valida è quella di utilizzare componenti di prima scelta e di porre attenzione nelle saldature allo scopo di evitare saldature fredde o malfatte che possono pregiudicare il funzionamento dell'apparecchio.

Generatore di ultrasuoni

Oltre a essere sensibile ad impulsi elettrici, le piante possono essere stimolate nella loro crescita anche dagli ultrasuoni (US). Il generatore che presentiamo ci consentirà di effettuare degli esperimenti sulla crescita delle piante utilizzando gli ultrasuoni. Oltre alle vibrazioni le qui frequenze sono comprese entro i limiti della percezione uditiva esistono delle vibrazioni che l'orecchio umano non percepisce, sono comunemente tutte le frequenze comprese tra 16.000 e 50.000 Hz che prendono il nome di frequenze ultrasoniche. Gli ultrasuoni hanno delle proprietà che li rendono utili in una quantità di applicazione, ad esempio con una frequenza di 40.000-50.000 Hz si propagano nell'aria onde che hanno la lunghezza di 0,75 ÷ 0,90 cm. e nei liquidi di ± 3 cm.. Con simili lunghezze

La foto mostra il prototipo relativo al rivelatore di Backster a realizzazione ultimata

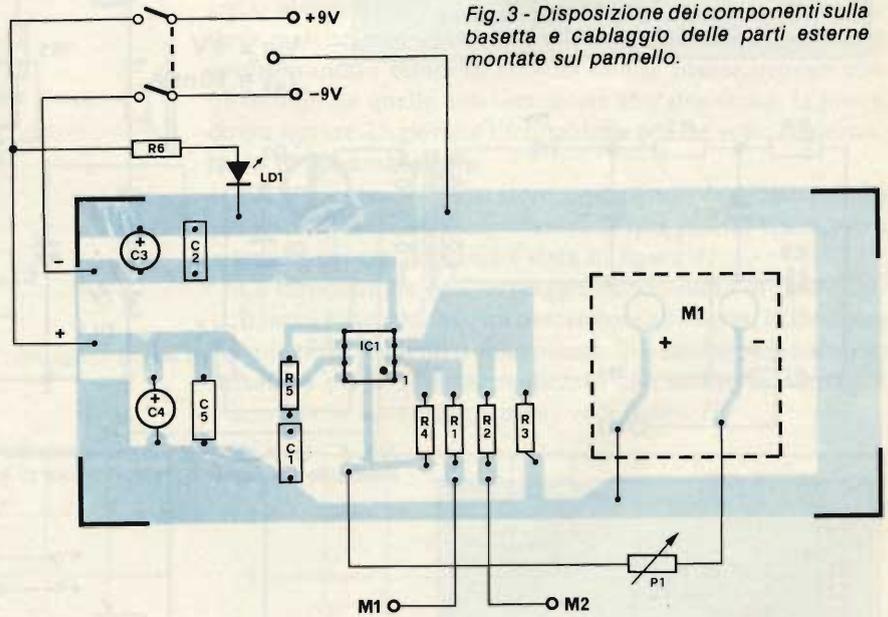



Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta e cablaggio delle parti esterne montate sul pannello.

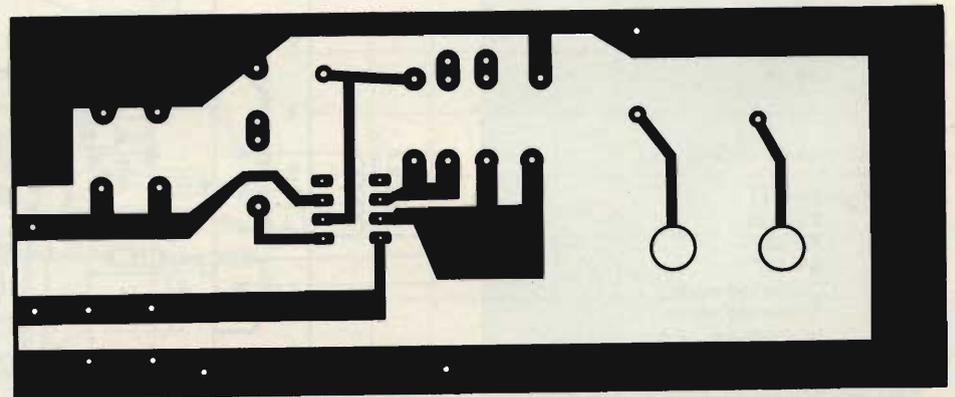



Fig. 4 - Circuito stampato del rivelatore visto dal lato rame in scala 1:1

ELENCO COMPONENTI DI FIG. 2

Resistenze

R1	: 10 k Ω
R2	: 10 k Ω
R3	: 1 M Ω
R4	: 1 M Ω
R5	: 2,2 k Ω
R6	: 1 k Ω
P1	: Pot. lineare da 4,7 k Ω

Condensatori

C1	: 47 nF
C2	: 47 nF
C3	: 2,2 μF-16 VL
C4	: 2,2 μF-16 VL
C5	: 47 nF

Semiconduttori-Varie

IC1	: μA 741
M1	: Milliamperometro 50 mA F.S
LD1	: Diodo led rosso
M1-M2:	Boccole
1	: Manopola
1	: Interruttore doppio

d'onda risulta particolarmente agevole la riflessione con specchi parabolici di piccole dimensioni. Grazie a queste caratteristiche gli US vengono sfruttati per molte applicazioni come gli scandagli acustici, gli antifurti, i rivelatori di livello ecc. È possibile inoltre qualche applicazione nel campo della biologia come appunto gli esperimenti sulla crescita delle piante.

Irrorando una pianta con un campo ultrasonico si è notato una riduzione dei tempi di crescita, il generatore ultrasonico presentato è estremamente semplice e si presta per i primi esperimenti.

Schema elettrico

Metodi per generare una frequenza ultrasonica ne esistono molti, alcuni semplici altri complicati. Tutti però presentano una difficoltà: il trasduttore finale, cioè quel mezzo che ci consente di trasformare una frequenza elettrica in una vibrazione ultrasonica dell'aria. Oltre alle ceramiche piezoelettriche si possono utilizzare come trasduttori apparecchiature elettromagnetiche se la frequenza è compresa nella parte più bassa nello spettro ultrasonico. La frequenza del nostro generatore è compresa tra i 15.000 cicli e i 22.000 con questa frequenza è possibile utilizzare un'apposito altoparlante noto agli appassionati di alta fedeltà come Tweeter. Il Tweeter che abbiamo impiegato ha una frequenza di taglio intorno ai 25.000 cicli, vanno ugualmente bene Tweeter con frequenza di taglio leggermente più bassa.

Dallo schema a blocchi di *figura 8* si vede che il generatore è diviso in quattro parti distinte: un'oscillatore, un amplificatore, uno strumento indicatore d'uscita e un alimentatore.

Il cuore del sistema è costituito da un'oscillatore composto da un CMOS CD 40 49 che contiene 6 inverter di cui tre sono utilizzati per produrre una forma d'onda quadra ad una frequenza regolabile entro un range compreso tra i 15 e i 22.000 cicli, i restanti ± 3 inverter vengono utilizzati come stadio separatore (vedere *figura 9*).

Il segnale dosato da P2 viene applicato alla base di Q1 che

ELENCO COMPONENTI DI FIG. 5

Resistenze

R1	: 68 k Ω	R6	: 68 k Ω
R2	: 6,8 k Ω	R7	: 330 Ω
R3	: 6,8 k Ω	R8	: 100 k Ω
R4	: 330 Ω	P1	: Trimmer da 10 k Ω
R5	: 1 k Ω	P2	: Pot. da 470 k Ω
		P3	: Pot. da 220 k Ω

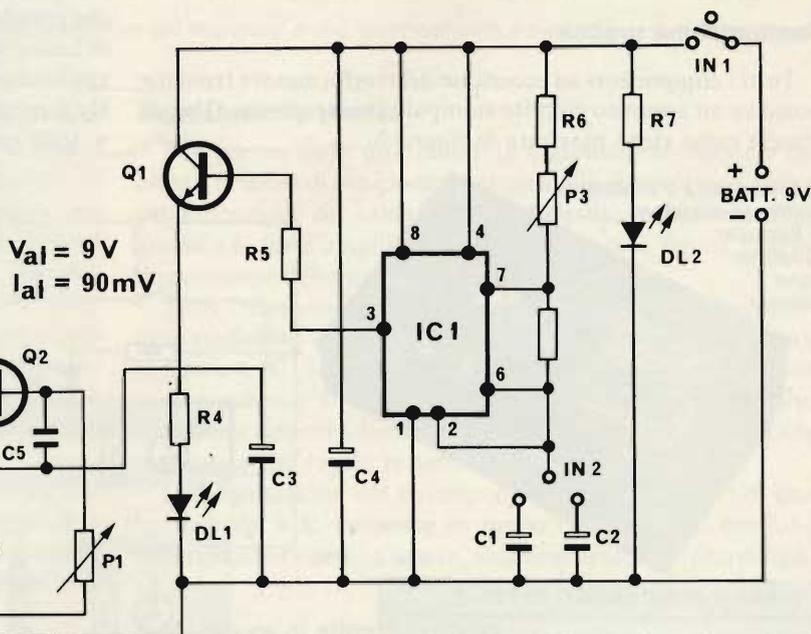
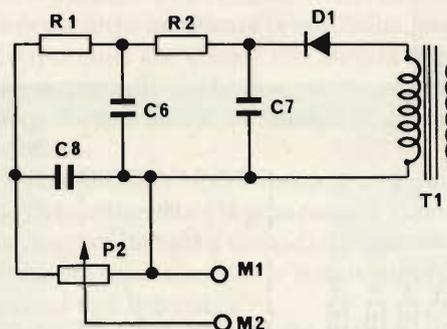



Fig. 5 - Schema elettrico del generatore di stimoli elettrici. L'alta tensione viene ottenuta mediante un comune trasformatore di alimentazione collegato all'inverso.

Condensatori

C1	: 1 μF-25 VL
C2	: 4,7 μF-25 VL
C3	: 220 μF
C4	: 220 μF
C5	: 10 nF
C6	: 68 nF
C7	: 470 nF
C8	: 33 nF

Semiconduttori-Varie

Q1	: 2N1711
Q2	: TIP 420
IC1	: NE 555
D1	: BY 127
DL1	: Diodo led rosso
DL2	: Diodo led verde
IN1	: Interruttore
IN2	: Commutatore 1 via - 2 posizioni
T1	: Trasformatore 220V/9+9V - 5 W
M1-M2	: Bocchettoni

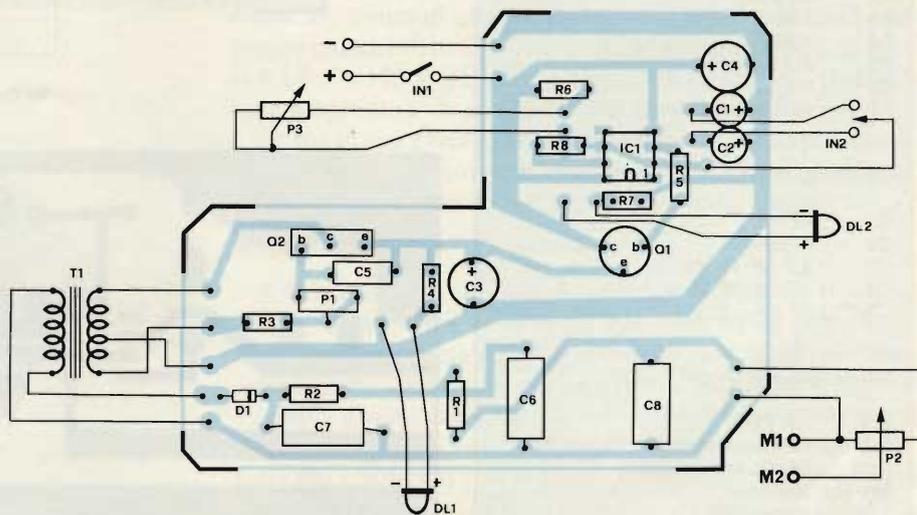



Fig. 6 - Disposizione dei componenti sulla basetta relativa al generatore d'impulsi. Vengono poste in evidenza le connessioni ai componenti esterni.

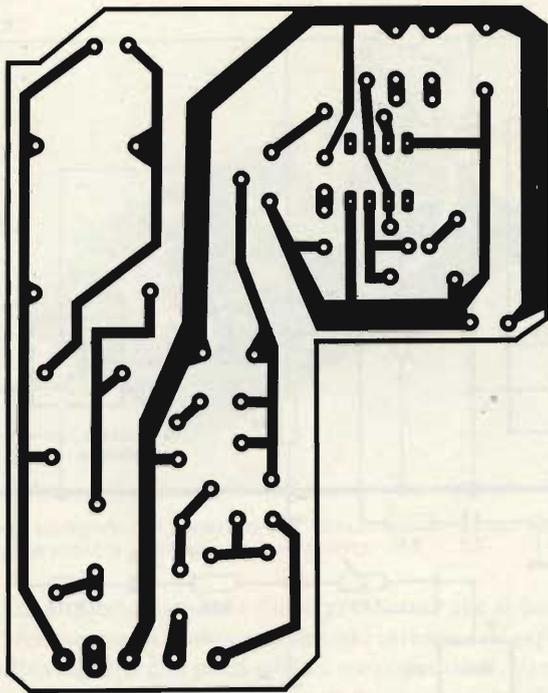



Fig. 7 - Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1 relativo al generatore di stimoli.

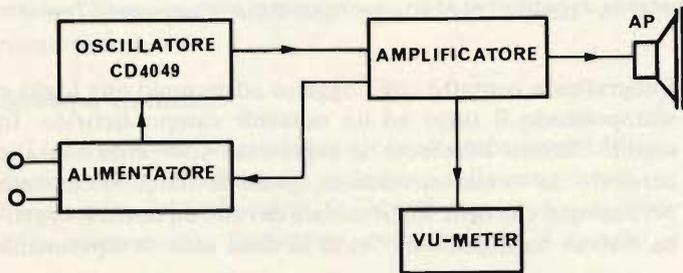



Fig. 8 - Schema a blocchi relativo al generatore di ultrasuoni. Cuore del sistema, l'oscillatore basato sul CD4049.

Vista interna del generatore di stimoli elettrici. I comandi vengono fissati sul pannello frontale e su un lato si affacciano i morsetti d'uscita.

funziona come amplificatore accoppiato in CC con Q2 che svolge la funzione di finale di potenza. Tramite D1 si preleva una frazione del segnale che oppurtunamente livellato viene applicato ad uno strumentino che ci indicherà l'ampiezza di uscita del segnale. Come procedimento degli esperimenti consiglio di apportare una tabella sul tipo di quella di *figura 8/a* dove marcheremo i dati che riveleremo dai nostri esperimenti confrontando i tempi di crescita con le piante irrorate con ultrasuoni da quelle non sottoposte al trattamento, la prova dovrà durare 25 giorni e l'irrorazione per tre volte al giorno.

Note di assemblaggio

I componenti del generatore, come quelli degli altri circuiti presentati, vengono assemblati su di una piastra CS di vetro resina la cui traccia rame e data in *figura 11*.

La disposizione ed il cablaggio sono visibili in *figura 10*.

Il tutto è racchiuso in un contenitore allo scopo di facilitare l'irrorazione dei semi o delle piante. Si è studiato un sostegno metallico per il Tweeter realizzato con tubetti di alluminio (vanno bene anche di plastica) vedi *figura 12*.

Fig. 8/a - Grafici di guida adatti a confrontare lo sviluppo delle piante con e senza trattamento.

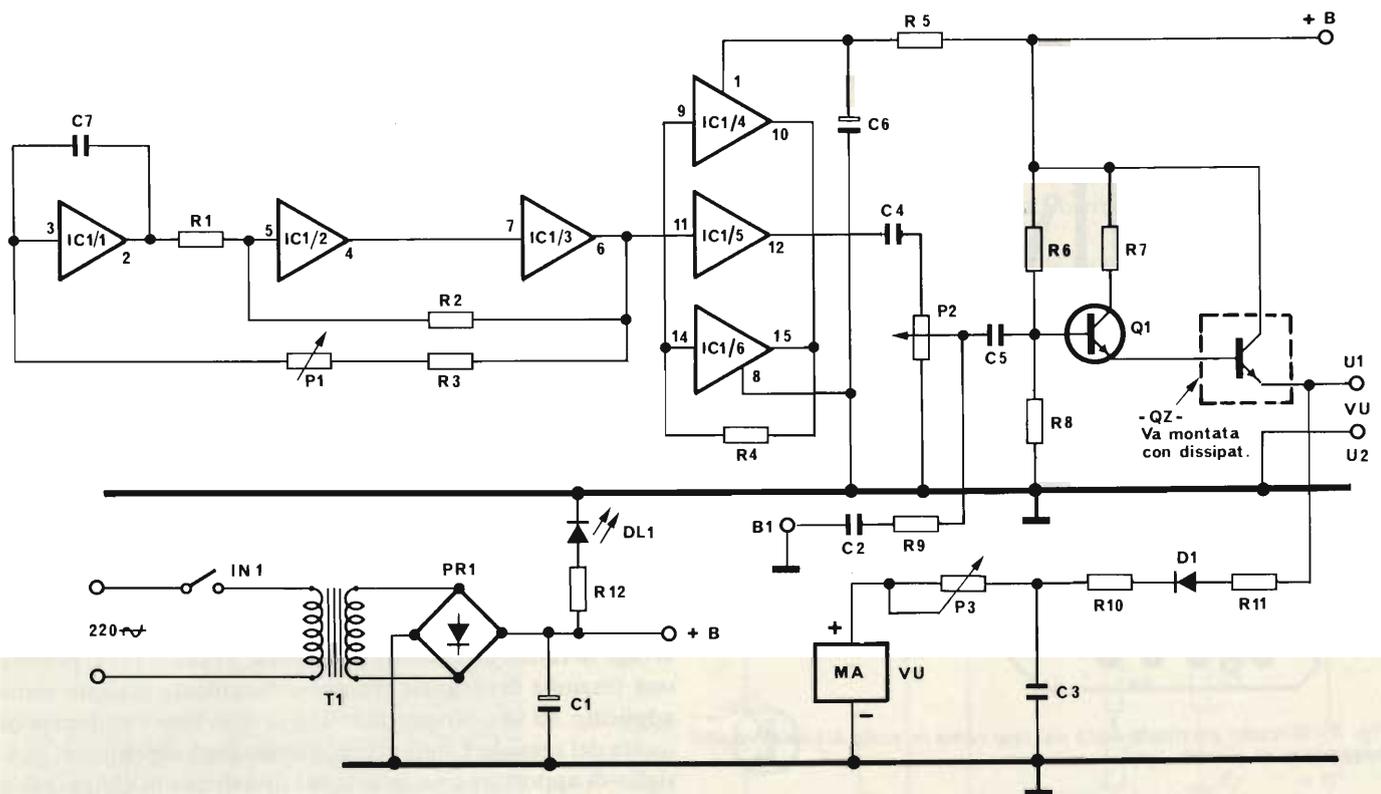



Fig. 9 - Schema elettrico del generatore di ultrasuoni composto essenzialmente da un oscillatore ed un amplificatore di pilotaggio per il Tweeter.

Generatore Kirlian

Fu nel 1935, in una piccola cittadina della Moldavia che Semyon Davidovich Kirlian insieme a sua moglie iniziarono ad occuparsi della possibilità di effettuare delle elettrofotografie con l'aiuto di un apparecchio da lui stesso costruito. Il procedimento di Kirlian consisteva nel porre una lastra fotografica a contatto con l'oggetto ad esempio una foglia e sottoponendo il tutto ad un notevole campo elettrico. In seguito furono numerose le esperienze sulle effluviografie condotto da numerosi studiosi, specie sovietici. Si constatò per esempio che delle foglie malate davano un'aurea energetica diversa da foglie sane. Al di là della serie di esperimenti

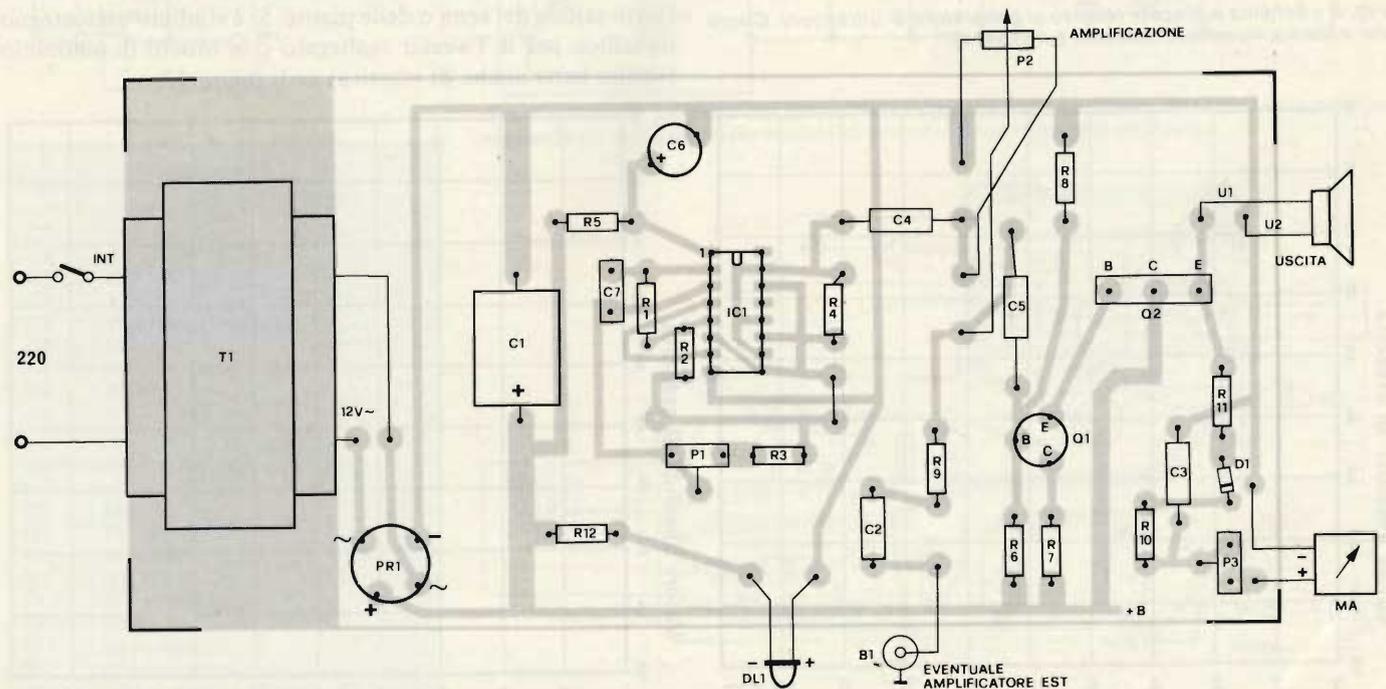
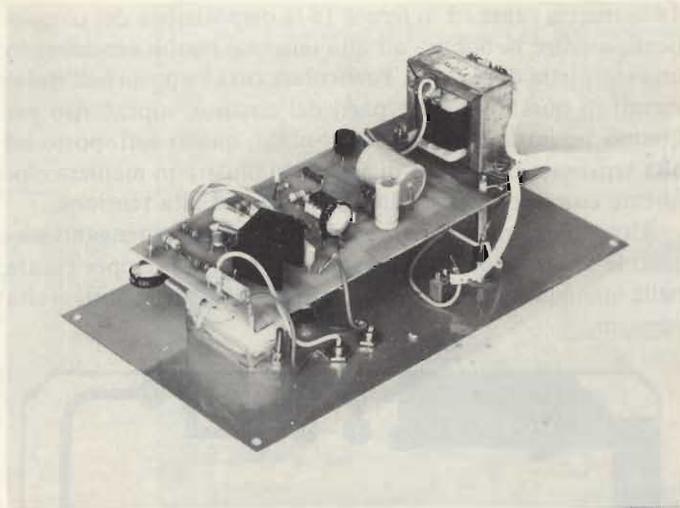



Fig. 10 - Disposizione dei componenti sulla basetta relativa al generatore di ultrasuoni. Il cablaggio dei componenti esterni allo stampato va eseguito in trecciola isolata.

Il circuito stampato del generatore di ultrasuoni viene fissato al pannello come mostra la fotografia dell'interno.

attuati con questa tecnica e l'interpretazione che si possono dare al fenomeno, si possono realizzare interessanti esperienze di effluviografie con poca spesa e mezzi modesti, gli esperimenti se saranno condotti con metodo daranno dei risultati insperati e validi anche su un piano estetico.

Il generatore Kirlian che proponiamo è estremamente semplice ma efficace. La tensione ottenibile si aggira intorno ai 35 KV sufficiente per attuare degli esperimenti in questo affascinante settore.

Schema elettrico

L'alta tensione necessaria per le nostre esperienze è fornita da una comune bobina del tipo usato sulle autovetture per l'accensione del carburante. Dallo schema elettrico di *figura 13* si comprenderà facilmente come funziona il circuito, il principio non differisce da quello delle comuni accensioni elettroniche impiegato su molte autovetture. Sul diodo SCR1 è presente una tensione di una certa entità, nel nostro caso 300 V. circa Q1 transistore per alta tensione, tipo BF 259 funge da regolatore della corrente di scarica.

Il condensatore C4 risulta carico quando tramite il circuito d'innesto composto da un transistore di unigiunzione arriva un impulso sul GATE dell'SCR1. Questo entrerà repentinamente in conduzione scaricando il condensatore a massa il che produrrà un rapido guizzo di corrente sul primario della bobina e per induzione avremo un'impulso ad altissima tensione sul secondario.

La frequenza di ripetizione degli impulsi è regolata dal potenziometro P2, mentre P1 come già accennato regola invece tramite Q1 l'intensità della scarica. L'alimentazione di

Fig. 11 - Basetta del circuito stampato relativo al generatore visto dal lato rame in scala 1:1. Si consiglia la realizzazione facendo uso di caratteri trasferibili.

ELENCO COMPONENTI DI FIG. 9

Resistenze

R1	**: 47 k Ω**	**R7**	**: 100 Ω**
R2	**: 100 k Ω**	**R8**	**: 33 k Ω**
R3	**: 68 k Ω**	**R9**	**: 6,8 k Ω**
R4	**: 100 k Ω**	**R10**	**: 10 k Ω**
R5	**: 220 Ω**	**R11**	**: 1 k Ω**
R6	**: 220 Ω**	**R12**	**: 330 Ω**
		P1	**: Trimmer 100 k Ω**
		P2	**: Pot.da 47 k Ω**

Condensatori

C1	**: 1000 μF-25 VL**
C2	**: 100 nF**
C3	**: 470 nF**
C4	**: 1 μF**
C5	**: 1 μF**
C6	**: 220 μF**
C7	**: 270 pF**

Semiconduttori-Varie

PR1	**: Ponte raddrizzatore 50 V/1A**
MA	**: Milliamperometro 200 mA F.S**
M1-M2:	**Boccole**
B1	**: Boccola**
DL1	**: Diodo led rosso**
D1	**: 1N4148**
T1	**: Trasformatore aliment. P=220 V S=12 V**
1	**: Interruttore semplice**
1	**: Manopola**
1	**: Zoccolo per I.C. 16 piedini**

Fig. 12 - Esempio di impiego del generatore di ultrasuoni. Il Tweeter dovrà trovarsi sulla verticale della pianta sottoposta al trattamento.

tutto il circuito è fornita da un trasformatore con un secondario a 250/280 V.

Assemblaggio meccanico

L'assemblaggio di questo apparecchio va eseguito con la massima cura date le tensioni in gioco vanno pertanto evitati spigoli vivi nei punti sottoposti ad alta tensione che potrebbero causare effluvi che comprometterebbero il buon funzionamento dello strumento. Il circuito elettronico è assemblato sulla solita basetta a circuito stampato di cui diamo in *figura* 14 la traccia rame ed in *figura* 15 la disposizione dei componenti, mentre la bobina ad alta tensione risulta racchiusa in una scatoletta di plastica. Particolare cura va posta nell'isolamento di questa da altre parti del circuito, soprattutto per quanto riguarda il terminale positivo, quello sottoposto ad alta tensione. Il disegno di *figura 16* illustra in maniera eloquente come sono costruite le boccole ad alta tensione.

Altre soluzioni si possono adottare purchè si tengano presenti le alte tensioni in gioco per cui bisogna sempre curare nella maniera più assoluta l'isolamento di tutte le parti al alta tensione.

Fig. 14 - Disposizione dei componenti sulla basetta relativa al generatore. La bobina elevatrice andrà cablata curandone il perfetto isolamento.

Fig. 13 - Schema elettrico del generatore di EAT adatto ad eseguire le fotografie di Kirlian

Fig. 15 - Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1 del generatore di EAT. Si consiglia l'uso di lastra in vetronite.

ELENCO COMPONENTI DI FIG. 13

Resistenze

R1	: 12 k Ω 10 W
R2	: 680 Ω 10 W
R3	: 680 Ω 10 W
R4	: 12 k Ω 1/2 W
R5	: 4,7 k Ω 1/2 W
R6	: 330 Ω 1/2 W
R7	: 10 k Ω 1/2 W
R8	: 68 Ω 1/2 W
R9	: 100 Ω 1/2 W
P1	: Trimmer 1 M Ω
P2	: Pot. da 47 k Ω

Condensatori

C1	: 32 μF-500 VL
C2	: 8 μF-500 VL
C3	: 470 nF
C4	: 1,8 μF-300 VL

Semiconduttori-Varie

PR1	: Ponte raddrizzatore 700 V - 1A
UIT	: 2N2160 o simili
SCR1	: 10 A 600 V
Z1	: 15 V - 1W
Q1	: BF 259
T1	: Trasformatore 220/250 V
LP1	: Lampada al neon da 220 V
INT1	: Interruttore
B1-B2	: Vedi testo
T2	: Bobina AC autovettura
A-B	: Vedi testo

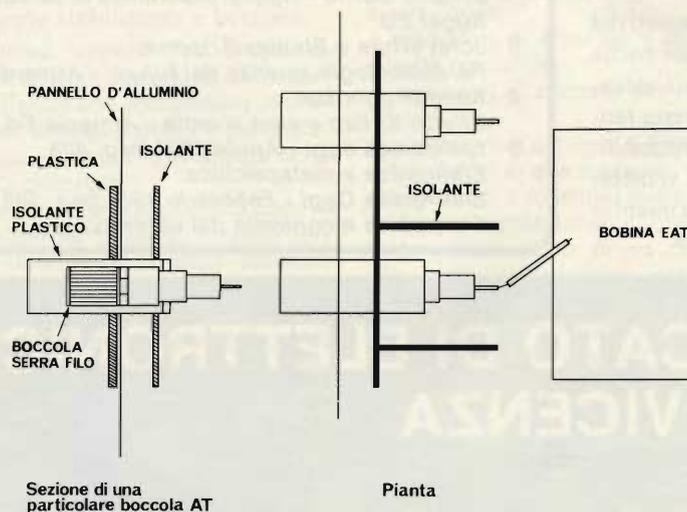



Fig. 16 - Particolare di esecuzione delle boccole sulle quali l'alta tensione è presente.

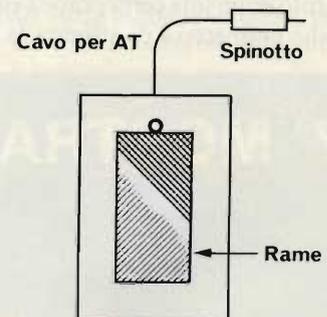



Fig. 16/a - Il disegno rappresenta come deve essere realizzato l'elettrodo positivo.

Esecuzione delle foto Kirlian

Oltre al generatore descritto, per una buona riuscita degli esperimenti è necessario apportare degli appositi elettrodi e disporre di più lastre fotografiche. Si possono utilizzare con buoni risultati lastre del tipo pancromatico, ma procediamo con ordine.

L'elettrodo che porterà l'alta tensione potrà essere realizzato in diverse maniere (vedere *figura 16/a*) come sovrapporre una lastra di rame sopra ad un blocco isolante.

La più pratica si è rivelata quella di ottenere l'elettrodo positivo con la tecnica che si usa per la preparazione dei circuiti stampati ricavandolo cioè da una lastra di vetroresina. Le dimensioni andranno valutate in base agli oggetti che si vogliono fotografare e alle dimensioni della pellicola. Lo stesso discorso vale per l'elettrodo negativo che potrà essere collegato direttamente a terra; consiglio comunque di effettuare qualche esperimento allo scopo di stabilire la migliore disposizione degli elettrodi soprattutto di quello di terra.

Per l'esecuzione dell'elettrofotografia si procederà nel seguente modo: posto l'elettrodo A positivo su un piano isolante disporremo la lastra fotosensibile con la parte sensibile verso l'alto, sopra la lastra porremo l'oggetto che si desidera fotografare, esempio una foglia, sopra il quale porremo l'elettrodo B negativo. L'insieme sarà racchiuso in una busta impermeabile alla luce. Queste operazioni sarà opportuno svolgerle al buio per non rovinare la pellicola oppure utilizzando pellicole insensibili alla luce rossa si potrà usufruire dell'illuminazione fornita da una lampada per fotografi.

I parametri che dobbiamo tenere presente sono: l'alta tensione applicata agli elettrodi, la frequenza e il tempo. Non esistono regole fisse per ottenere risultati positivi per cui

Generatore di stimoli elettrici a realizzazione ultimata. La sonda visibile a fianco va applicata al vegetale in esame.

Fotografia illustra il generatore EAT idoneo ad effettuare l'esecuzione delle fotografie di Kirlian.

occorre agire in maniera sperimentale su questi parametri. Il tempo d'esposizione può essere rilevato per via sperimentale agendo con un'interruttore a distanza sull'apparecchio che produce l'alta tensione; a questo scopo l'apparecchiatura è stata predisposta per essere comandata a distanza tramite le boccole B1 e B2.

L'alta tensione di circa 35 KV è considerata dagli esperti del ramo sufficiente per ottenere delle buone effluviografie anche se risultati migliori si possono ottenere con tensioni più elevate, ritengo comunque che per i primi esperimenti questa tensione sia più che sufficiente ad ottenere risultati apprezzabili, mi preme ricordare comunque che risultati migliori si otterranno solo dopo una certa pratica ed una discreta sperimentazione che permetterà di affinare la tecnica operativa.

BIBLIOGRAFIA:

1 - *Anochin Bernstein Sokolov*
Neuro fisiologia e cibernetica
Ubaldini Editore - Roma

2 - *Roberto Volterri*
Enigma Uomo - Nuove esperienze di psicotronica - Sugar Ed.

3 - *John White e Stanley Krippner*
Parapsicologia scienza del futuro - Armenia Ed.

4 - *Kendall Johnson*
Effetto Kirlian e aura vivente - Armenia Ed.

5 - *Elettronica oggi - Aprile 1971 pag. 403*
Elettronica e metapsichica
Elettronica Oggi - Febbrario 1974 pag. 186
Elettronica e controllo del cervello

7ª MOSTRA MERCATO DI ELETTRONICA DI VICENZA

La manifestazione si terrà
nella sede di Piazza Marconi in

CASTELGOMBERTO

nei giorni 5/6 Settembre 1981

Per la prima volta ci sarà il concorso di autocostruzione.
I progetti, di qualsiasi tipo di elettronica, verranno premiati con ricchi premi.

PER PRENOTAZIONI E INFORMAZIONI TEL. 0445/90132

Alimentazioni stabilizzate con circuiti integrati

di T. Lacchini

La proliferazione dei circuiti integrati ha totalmente modificato la tecnica dei montaggi logici; ciò vale anche per l'alimentazione, che attualmente si richiede perfettamente stabilizzata e livellata.

Sono quindi apparsi con frequenza sulle riviste articoli riguardanti alimentazioni stabilizzate con componenti discreti e integrati, schemi generali o particolari, senza mai affrontare il problema nella complessità circuitale.

In particolare, se all'alimentazione è richiesta notevole potenza, sorgono seri problemi sulla stabilità della tensione erogata in funzione della corrente assorbita dall'utilizzatore.

Tuttavia la richiesta di regolatori di tensione di grande potenza è in progressivo aumento.

I laboratori sperimentali dei vari costruttori di semiconduttori hanno orientato i loro sulla messa a punto di regolatori integrati di media potenza di costo relativamente basso ed impiegabili su qualsiasi circuito stampato o assemblaggio elettronico.

I più potenti attualmente disponibili consentono una regolazione sino 3 A, ma allo scopo di coprire tutta la gamma delle necessità, esiste una tale varietà di regolatori da soddisfare tutte le correnti di carico che vanno dai 15 mA ai 3 A. È quindi facile trovare senza difficoltà quello di misura adatta ad applicazioni particolari ed a prezzi ragionevoli.

Evidentemente, in funzione della corrente del carico, il contenitore non è lo stesso, esso potrà giovarsi di contenitori TO 3, TO 220 per i più potenti, oppure contenitori DIP o TO 92, TO 18, per quelli di minor potenza.

Alcuni di questi regolatori, più facili da impiegare, sono a tensione fissa. Altri invece sono previsti per coprire, con il concorso di una regolazione esterna, una serie di tensioni più o meno variabili, come vedremo in seguito.

Lo scopo principale è quello di fornire una tensione fissa ed entro questo sistema i regolatori di tensione integrati svolgono un lavoro complementare a circuiti esterni quali:

- regolatori di tensione a tensione d'uscita regolabile
- regolatori di corrente per carica batterie
- regolatori di corrente a forte intensità
- regolatori di alta tensione
- regolatori a controllo elettronico
- doppio regolatore equilibrato

A questo punto prima di procedere alla scelta dell'adeguato integrato e del relativo circuito di impiego sarà bene esaminare dettagliatamente la struttura circuitale di un integrato regolatore di tensione.

Struttura di un alimentatore stabilizzato

Nella maggior parte dei casi un alimentatore stabilizzato viene realizzato come in *figura 1*.

Innanzitutto vi è una tensione di riferimento il più possibile indipendente, alla quale si compara in tutto o in parte la tensione stabilizzata in uscita sul carico.

Il circuito comprende quindi un "amplificatore di comparazione" o "amplificatore di errore" (A 1) che confronta la tensione di riferimento ad una parte (od alla totalità) della tensione d'uscita al fine di agire di conseguenza sull'organo controllato (o ballast).

Pertanto il "ballast" (B) modifica il valore della tensione in uscita in funzione del comando fornito dall'amplificatore di comparazione.

Frequentemente è previsto un sistema di sicurezza costituito da un resistore R, la tensione ai capi del quale, tensione proporzionale alla corrente assorbita, viene applicata ad un secondo amplificatore (A 2), al fine di limitare la corrente di carico massimo o di sovraccarico.

La *figura 1* mostra un cosiddetto "regolatore serie" in quanto il ballast è posto in serie al carico e quindi percorso da tutta la corrente assorbita dal carico.

Vi sono anche alimentatori stabilizzati del tipo "a shunt" che prevedono il ballast in parallelo al circuito da alimentare.

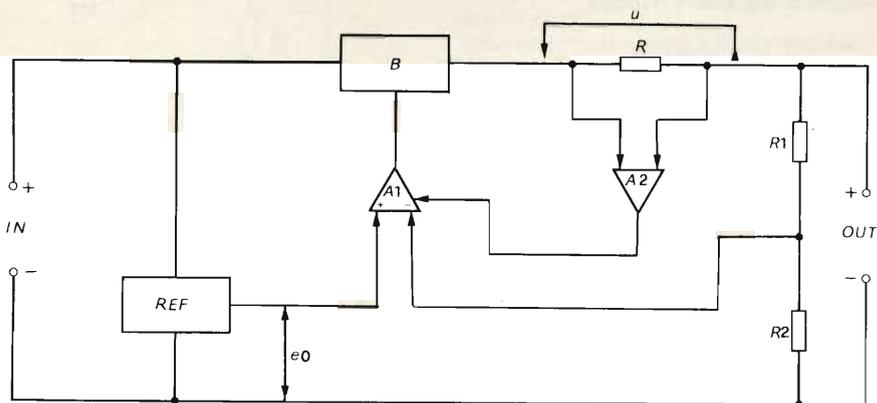



Fig. 1 - Schema semplificato di un regolatore di tensione.

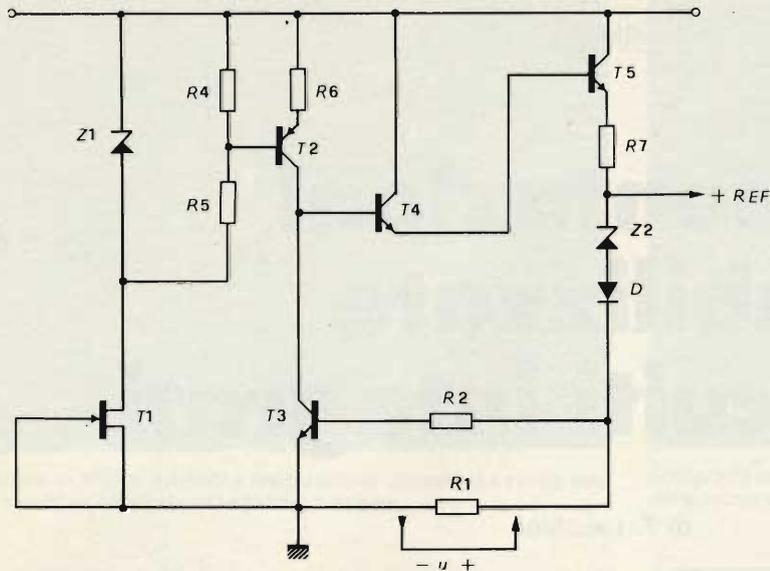
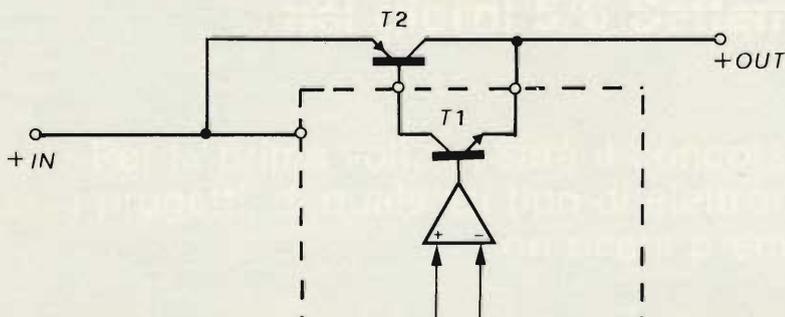



Fig. 2 - All'interno di alcuni integrati regolatori, la sorgente di riferimento comporta una circuitazione piuttosto complessa.

La sorgente Riferimento

Molte persone pensano ancora che un assemblaggio come quello rappresentato in *figura 1* poco si presti a realizzazioni sotto forma di circuito integrato, in quanto il ballast deve dissipare una notevole potenza.

Ma indipendentemente dal fatto che i circuiti integrati sono in grado di dissipare una notevole potenza, bisogna considerare che anche i rimanenti circuiti compresi nello schema in *figura 1* possono essere perfettamente integrati.

Iniziamo quindi dalla sorgente di riferimento. Alcuni tecnici possono pensare che l'interesse all'integrazione è piccolo in quanto un diodo Zener può soddisfare queste funzioni. Orbene una simile opinione è del tutto ingiustificata. Non è così facile come si può pensare, soprattutto se il divario fra le tensioni da regolare è notevole. Un diodo, anche di buona qualità ha necessariamente un determinato coefficiente di temperatura ed una certa resistenza interna. Una buona scelta della tensione Zener riduce molto il primo inconveniente, ma rimane sempre la resistenza interna sicchè il problema dell'alimentazione del diodo a corrente costante è difficile.

Si ricorre quindi a una struttura integrata, spesso molto complessa, realizzando generatori di tensione di riferimento con qualità del tutto superiori a quelle del semplice diodo Zener.

Considerando che l'ingombro di più diodi e transistori non incide su un circuito integrato, si gioca su coefficienti di temperature differenti, fatto che permette l'annullamento delle derive termiche.

Si ricorre a circuitazioni impensabili con l'impiego di componenti discreti, come rappresentato in *figura 2.* Il transistore T1 ad effetto di campo costituisce un diodo a corrente costante assicurando la corretta alimentazione al primo diodo Zener Z 1, quindi un partitore di tensione preleva la tensione utile a comandare la base del transistore PNP T2 che si capta da sorgente di corrente costante.

Un secondo diodo Zener (Z 2) è posto in serie ad un diodo di compensazione D.

La corrente che l'attraversa, dall'emettitore di T5, percorre la resistenza R1 producendo una caduta di tensione ai suoi capi. La tensione ai capi di T1 controlla lo stato di T3, connesso come amplificatore ad elevato guadagno; questo a sua volta lo stato del Darlington T4/T5. Si forma così un anello di reazione (FEDDBACK) che tende a stabilizzare il valore della corrente che attraversa il diodo Zener Z2, quindi a mantenere costante la tensione di riferimento.

Se la corrente che attraversa il diodo referenza Z2 e la resistenza R1 tende a diminuire (ad esempio per un consumo di corrente all'uscita di riferimento), il transistore T3 è meno polarizzato, il suo potenziale di collettore aumenta sicchè provoca la maggior conduzione di T4/T5 ed il ripristino del corretto valore della corrente che attraversa Z2.

Fig. 3 - Se il transistore serie contenuto nell'integrato regolatore è accessibile all'esterno, con il circuito di figura è possibile incrementare la corrente massima fornibile al carico. Questa soluzione presenta però l'inconveniente di aumentare la differenza minima necessaria fra la tensione di ingresso e d'uscita.

Fig. 4 - Sempre allo scopo di aumentare la corrente massima fornibile al carico, è possibile impiegare il circuito qui descritto, simile a quello di figura 3, ma che prevede l'impiego di un transistore PNP.

L'amplificatore d'errore

I costruttori di circuiti integrati ci hanno abituato nel campo degli amplificatori operazionali a delle caratteristiche rimarchevoli, quindi la realizzazione di un

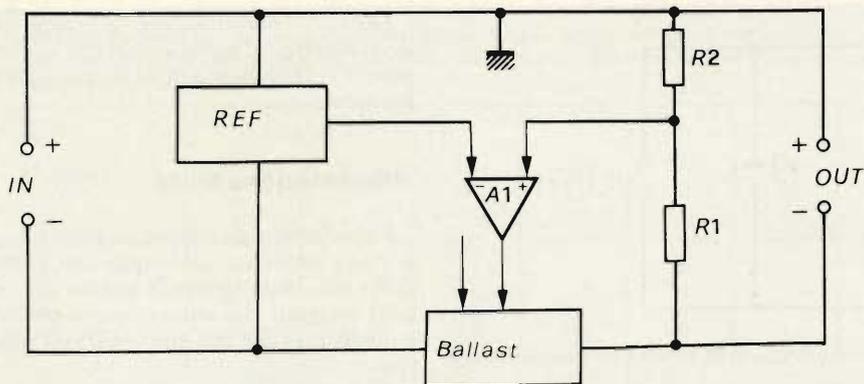



Fig. 5 - Schema semplificato per un circuito regolatore di tensione con uscita negativa.

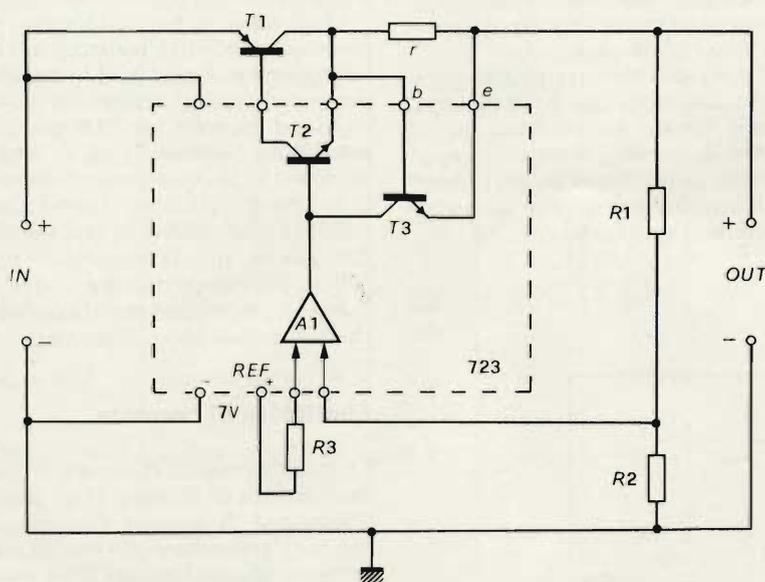



Fig. 6 - Esempio d'impiego del circuito integrato 723 per la realizzazione di un regolatore di tensione positiva.

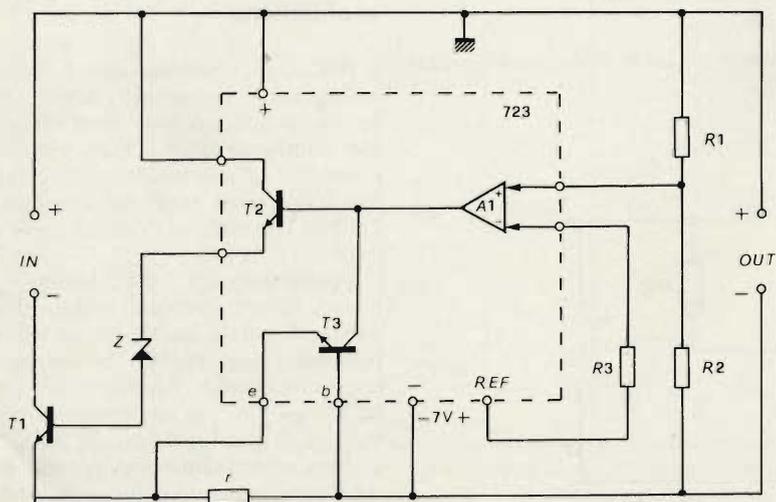



Fig. 7 - Sempre l'integrato 723 connesso però a formare un regolatore negativo.

amplificatore d'errore non costituisce un problema.

In realtà non bisogna sottovalutare le difficoltà.

Si sa che i danni provocati in entrata da oscillazioni sono rimarchevoli, se l'amplificatore non è progettato con particolare cura soprattutto per quanto concerne la sua banda passante e la rotazione di fase, per gli inneschi che si verificano fra l'entrata e l'uscita.

L'amplificatore deve aver inoltre una deriva riportata alla sua entrata il più possibile labile (a meno che questa non venga impiegata specificatamente per compensare un residuo della deriva termica delle sorgenti di riferimento).

La correzione della risposta in fase necessita sovente d'un condensatore esterno al circuito integrato, (connessioni "compensazione in frequenza").

Per quanto concerne l'amplificatore ausiliario A 2, spesso si riduce ad un semplice transistore che non pone alcun problema all'integrazione.

È bene precisare che la resistenza R è spesso esterna all'integrato al fine di permettere il suo adattamento all'intensità massima di corrente prevista per il carico.

Il Ballast

Merita una particolare trattazione. Nella maggioranza dei casi si tratta di un transistore di grande potenza, oppure di un gruppo di transistori in parallelo, montato su di un adeguato radiatore. Questa struttura non è facilmente integrabile.

Tuttavia esistono dei regolatori integrati in grado di dissipare 20 W. Evidentemente non ha le dimensioni dei contenitori TO 99 oppure TO 100, ma prende le dimensioni di un TO 3. Se si apre il contenitore di un siffatto regolatore si nota che la maggior parte della piastrina di silicio è occupata dal transistore di potenza. Intorno a questo delle minuscole superfici sono riservate alla parte di comando, riferimento e protezione del circuito. Vi sono comunque dei regolatori per potenze inferiori che erogano correnti di collettore dai 20 ai 100 mA (secondo i tipi).

Se un circuito integrato non soddisfa le esigenze (per erogazione di corrente insufficiente), si può sempre montare un ballast esterno pilotato dal regolatore, ripartendo così i compiti, assegnando all'integrato la parte "intelligente" e quello di "potenza" al transistore "ballast" *(figure 3 e 4).*

Alimentazioni regolate positive e negative

Nei cataloghi dei costruttori di circuiti integrati stabilizzatori di tensione, si notano due categorie: alimentazione positiva e alimentazione negativa.

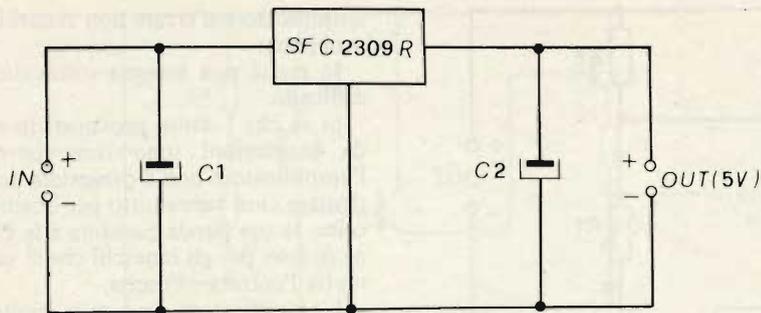



Fig. 8 - La più recente famiglia di regolatori di tensione dispone di solo tre terminali: entrata, comune ed uscita.

Una tale distinzione appare inutile quando si realizza una alimentazione stabilizzata con uno dei due terminali a massa che può assumere una tensione positiva o negativa.

In effetti in questo caso si tratta di un sistema di alimentazione semplice che non da motivo a distinzione.

Le cose cambiano quando necessita fornire al circuito utilizzatore due o più tensioni con polarità differente e riferite ad una medesima massa comune.

La *figura 1* rappresenta un circuito regolatore di tensione positivo ove il polo negativo è comune alla sorgente di potenza ed al carico.

Di contro, per le tensioni negative è il polo positivo ad essere comune ai circuiti di ingresso e uscita *(figura 5)*.

Se per comodità viene impiegato per il ballast un transistore tipo NPN (notoriamente più idoneo ed affidabile di un PNP), esso deve essere montato al rovescio rispetto ai regolatori positivi (emettitore all'ingresso e collettore all'uscita) per rispettare il verso delle correnti.

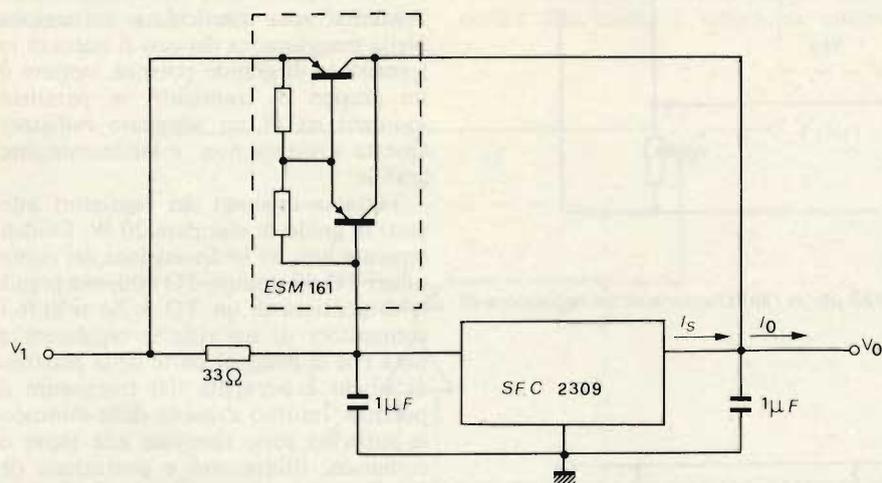



Fig. 9 - Circuitazione mediante la quale è possibile incrementare la corrente massima fornita al carico da un regolatore integrato a tre terminali.

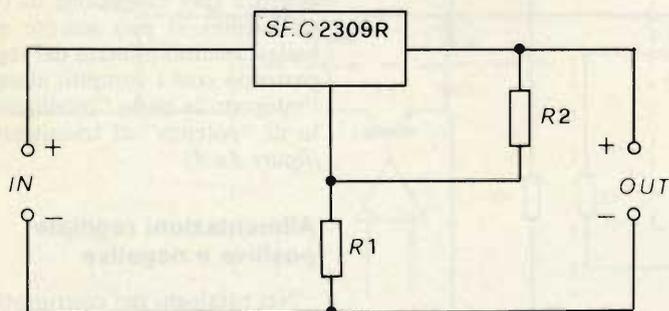



Fig. 10 - Impiego di un regolatore a tre terminali per l'ottenimento di tensioni stabilizzate di valore superiore a quello nominale.

Quindi l'amplificatore d'errore A1 deve reagire in modo differente; diverso pure il collegamento della sorgente di riferimento.

Alimentazione mista

Esaminando gli schemi di *figura 1* e 5 si può concludere che esiste una grande differenza nella struttura interna dei circuiti integrati per alimentazioni positive e quelli previste per alimentazioni negative.

Tuttavia ingegnosi accorgimenti e soprattutto la possibilità di accedere direttamente su diversi punti del circuito permettono di realizzare dei circuiti "misti" che normalmente previsti per alimentazioni positive possono venir impiegati anche per alimentazioni negative.

In tal modo se noi desideriamo un'alimentazione positiva realizzeremo un circuito come in *figura 6*; se lo desideriamo per alimentazione negativa lo stesso circuito (ad esempio un 723) potrà essere modificato come in *figura 7*; infatti tale integrato ha le connessioni d'emettitore e di collettore del ballast interno accessibili dall'esterno; inoltre ha due uscite separate per le entrate positiva e negativa dell'amplificatore d'errore e due uscite (base ed emettitore) per il comando del transistore limitatore di corrente.

Limitatore di corrente

Le realizzazioni delle *figure 6* e *7* offrono degli esempi di impiego di un sistema di limitazione di corrente costituito da un semplice transistore. Il circuito entra in funzione allorchè ai capi della resistenza R è presente una caduta di tensione di 0,6 V con il vantaggio di perdere solamente ~ 0,3 V con una corrente prossima al limite massimo di carico.

Le alimentazioni monolitiche

Realizzando un massimo di connessioni interne, l'impiego del circuito integrato risulta quanto mai semplificato, ma ciò comporta anche delle limitazioni. Come nel caso di regolatori integrati con tre connessioni (vedi ad esempio SFC 2309R) che vengono cablati come in *figura 8*.

I condensatori C1 e C2 hanno il compito di filtrare eventuali residui di alternanze. Tuttavia anche questi regolatori possono essere oggetto di ampliamenti circuitali, come l'applicazione di un ballast esterno per aumentare la potenza della corrente erogata *(figura 9)*.

Altra interessante circuitazione per un regolatore integrato è quella rappresentata in *figura 10*.

Un tale circuito ci permette un impie-

Tabella 1 - Sono qui riassunte le caratteristiche dei più diffusi regolatori integrati a tre o più terminali, con tensioni d'uscita fisse. Ci si riferisce ai prodotti della casa NATIONAL, ma sono disponibili sul mercato un grande numero di componenti equivalenti con caratteristiche strettamente simili.

TIPO	Regolaz.	Contenitore	Io A	Jc (°C/W)	JA (°C/W)	PD W	Vo V	Tolleranza	Vin max V	Caduta di tensione V	Corrente di riposo mA
LM 309 H	positivo	TO 39	0,2	15	150	2	5	±5%	35	2	10
LM 309 K	positvo	TO 3	1	3	35	20	5	»	35	2	10
LM 323 K	positivo	To 3	3	2	35	30	5	»	20	2	20
LM 340 T	positivo	TO 220	1	4	50	18	*	»	35*	2	10
LM 340 K	positivo	TO 3	1	4	35	18	*	»	35*	2	10
LM 341 P	positivo	TO 220	0.5	12	80	12	*	»	35*	1,7	10
LM 342 H	positivo	TO 39	0.2	40	140	3	*	»	30*	2	6
LM 342 P	positivo	TO 202	0.2	12	80	10	*	»	30*	2	6
LM 78LxxACZ	positivo	TO 92	0.1	40	180	1	*	»	30*	2	6
LM 78LxxACH	positivo	TO 39	0.1	40	140	3	*	»	30*	2	6
LM 3910 Z	positivo	TO 92	0.1	40	180	1	*	± 3%	40	2	4
LM 3910 H	positivo	TO 39	0.1	40	140	3	*	»	40	2	4
LM 320 H	negativo	TO 39	0.2	15	150	2	*	± 5%	25*	2	4
LM 320 T	negativo	TO 220	1	5	50	15	*	»	25*	2	4
LM 320 K	negativo	TO 3	1	3	35	20	*	»	25*	2	40
LM 345 K	negativo	TO 3	3	2	35	25	5	± 4%	20	2	3
LM 325 N	± regol.	DIP H	0.1		150	1	± 5%	30	2,5	5	
LM 326 N	± regol.	DIP H	0.1		150	1	± 12	»	30	2,5	5
LM 327 N	± regol.	DIP H	o.1		150	1	± 12	»	30	2,5	5

* *I tipi indicati con l'asterisco sono reperibili con le seguenti tensioni stabilizzate in uscita: 5, 6, 8, 12, 15, 18, 24 V. I valori di V_{IN} indicati con l'asterisco si riferiscono ai Vo più bassi; per quelli più elevati aumentano da 10 a 15 V. Le sigle dei tipi LM 78LxxACZ e ACH sono reperibili in vo 5, 6, 12, 15, 18, 24 V con sigla LM 78L05ACZ ecc.*

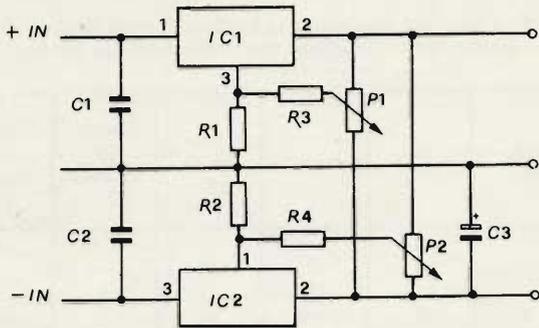



Fig. 11 - Doppio alimentatore stabilizzato d'uscita variabile - è previsto l'impiego di regolatori a tre terminali in un circuito che è uno dei possibili sviluppi del circuito base di fig. 10.

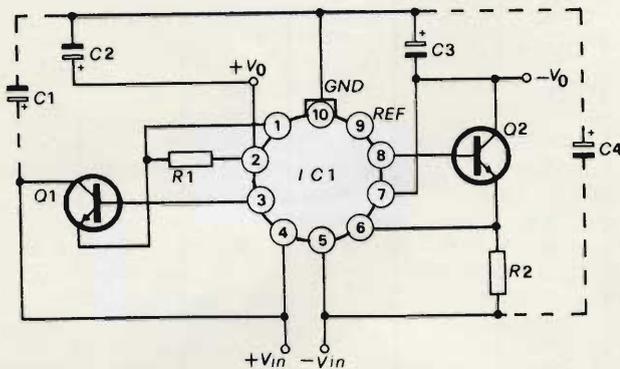



Fig. 12 - Schema base per un doppio alimentatore stabilizzato impiegante l'integrato LM 127; si noti l'impiego di transistori-serie (ballast) esterni.

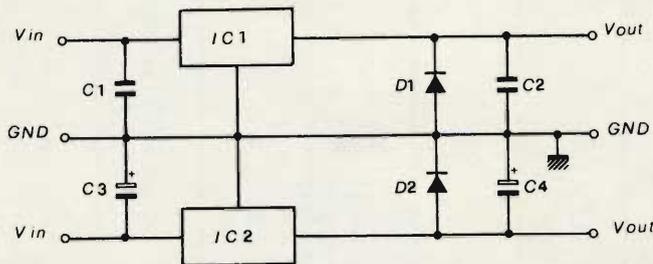



Fig. 13 - Semplice alimentatore duale con tensioni d'uscita fisse, impiegante una coppia di regolatori a tre terminali. I diodi D1 e D2 proteggono gli integrati regolatori da cortocircuiti con la linea di alimentazione di polarità opposta.

Fig. 14 - Regolatore stabilizzato per alti valori della tensione in ingresso. Gran parte della potenza viene dissipata dal transistore esterno posto in serie al regolatore integrato.

Fig. 15 - Regolatore di tensione con uscita variabile. Si noti l'impiego di un regolatore integrato a tre terminali e di un amplificatore operazionale connesso ad inseguitore di tensione; il compito svolto da quest'ultimo è fornire il corretto pilotaggio all'integrato senza sovraccaricare il partitore di tensione posto fra l'uscita e massa, ottenendo una regolazione più accurata della tensione in uscita.

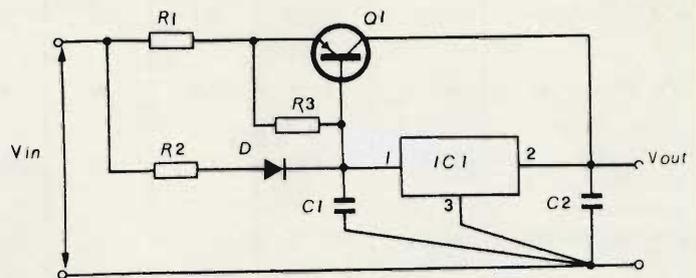



Fig. 16 - L'impiego di un transistore serie esterno garantisce al carico una maggiore corrente. In questo caso, però, è prevista una limitazione della massima corrente fornibile al carico (si confronti questo circuito con quello di fig. 9).

go di un regolatore realizzato per una tensione fissa, ad esempio 5 V, per una tensione superiore.

Supponendo di disporre di 12 o 13 V, scegliendo R1 e R2 *(figura 10)* in modo da avere 5 V al centro del partitore; abbiamo una tensione d'uscita di 10 V semprechè la corrente passante per R1 sia maggiore della corrente assorbita dall'integrato.

Questa corrente chiamata "corrente di riposo" è la differenza fra la corrente consumata dalla sorgente di potenza e la corrente fornita al carico, essa serve per alimentare i diversi circuiti (sorgente di riferimento, amplificatore d'errore, sistema di alimentazione) e fa capo alla massa negativa del circuito integrato; nel caso della *figura 10* va a sommarsi alla corrente che percorre il ponte R1-R2.

Per ottenere una tensione più stabile R1 di *figura 10* può essere sostituita con un diodo Zener da 5 V.

Quest'ultimo esempio circuitale è di particolare importanza in quanto ci illustra la possibilità di realizzare con circuiti integrati a 3 piedini, delle alimentazioni stabilizzate regolabili aventi 2 soli limiti, la massima tensione di ingresso accettata dal componente e la minima tensione in uscita pari alla tensione d'uscita nominale del regolatore medesimo.

Schemi tipici d'impiego

La realizzazione pratica di circuiti regolatori di tensione continua non presenta di norma particolare difficoltà.

Esiste tutta una gamma di regolatori di tensione positiva o negativa che permette d'ottenere una rimarchevole stabilità. Come precedentemente detto questi elementi si presentano sotto la forma di un circuito monolitico in grado di fornire una tensione stabilizzata erogando una corrente massima prestabilita; necessitando correnti maggiori, essi sono in grado di pilotare transistori esterni lavoranti come "ballast" e raggiungono facilmente correnti di 10 A con 40 V ed oltre.

Le figure di seguito dalla *11* alla rappresentano alcuni circuiti elettrici tipici con diverse funzioni d'impiego chiaramente adattabili secondo le necessità alle tensioni correnti accettate dai singoli regolatori integrati.

L'AUTO, METTILA IN TASCA !

AP 500 IL PIÙ AVANZATO SISTEMA ANTIFURTO PER AUTO DEL MONDO con cercapersone

COMBINAZIONE DEL PIÙ AVANZATO SISTEMA ANTIFURTO UDIBILE (SIRENA O TROMBE) E SILENZIOSO (RICEVITORE A RADIO FREQUENZA)

ALLARME UDIBILE "AUTO SONIC" - Modo 1: *Un rivelatore elettronico di movimento a 360° ad «alta tecnologia» attiva l'allarme con qualsiasi urto o movimento inusuale: rottura del vetro, forzatura del finestrino, o sollevamento dell'auto.*

Modo 2: *L'allarme suona dopo che il ladro ha aperto la portiera; ciò grazie al sensore di tensione che rivela l'accensione della lampadina di servizio. Può essere usato anche con le luci del baule e del cofano.*

ALLARME SILENZIOSO "AUTO CALL" - *Quando la portiera è aperta, il vostro allarme silenzioso è automaticamente attivato. Vi viene inviato un segnale radio codificato della potenza di 4 Watt e copre una distanza di 10 Km.*

Se il vostro ricevitore è acceso, un segnale codificato vi avvertirà di intervenire.

Il ricevitore codificato con una clip molto resistente non è più grande di un pacchetto di sigarette di 10 cm.

TOP

+ TRIG ACC – SENSOR OFF SIREN OFF

AP500

CENTRALINA:
Il cuore del radioallarme
riceve, memorizza e interviene con la precisione e l'esattezza di un computer.

PER RICEVERE IL NOSTRO CATALOGO, INVIARE IL TAGLIANDO AL NS. INDIRIZZO ALLEGANDO L. 300 IN FRANCOBOLLI

SE 67

NOME ....

COGNOME ....

INDIRIZZO ....

C.T.E. INTERNATIONAL®

42011 BAGNOLO IN PIANO (R.E.) - ITALY - Via Valli, 16 - Tel. (0522) 61623/24/25/26 (ric. aut.) TELEX 530156 CTE I

Segreteria telefonica

Questo mese vi vogliamo presentare lo schema di una segreteria telefonica realizzata con due circuiti integrati CMOS.

di G. Contardi

Il circuito, vedi *figura 1*, è divisibile in 7 blocchi.

Il primo, composto dal trasformatore TA301, dal circuito integrato IC101, dal transistore TR101 e componenti annessi, fornisce le tensioni di alimentazione al circuito.

Le tensioni necessarie sono +1 2 V per la parte logica e + 6,5V per i registratori.

Il secondo e il terzo, composti dal fotoaccoppiatore, dal ritardatore e da metà integrato IC103, ricevono la chiamata telefonica e comandano il relais RL101 al quale è affidato il compito di agganciare la linea telefonica.

Il quarto ed il quinto blocco, composti rispettivamente dall'integrato IC102 e dall'altra metà di IC103 commutano i registratori.

Il sesto, composto dai transistori TR105, TR106 e componenti relativi, resetta il relais RL101, liberando la linea telefonica dopo circa 60 secondi.

L'ultimo blocco, il settimo, serve per i comandi di potenza dei registratori.

L'assorbimento della segreteria in stand-by è di circa 75 mA; quando è operativa sale a circa 300 mA. Queste misure sono state effettuate sul secondario del trasformatore di alimentazione.

Esaminiamo in dettaglio il circuito elettrico, scheda modello LG100 visibile alla *figura 2*.

La linea telefonica, tramite due fusibili da 0,5A è collegata ai punti TP101 e TP102. In presenza di chiamata, ovvero quando trilla la suoneria dell'apparecchio telefonico, è presente una tensione alternata di circa 60V.

Questa tensione, dopo essere stata limitata da C107 e raddrizzata dal ponte di diodi PD102, è applicata al fotoaccoppiatore FA101. A questo componente è affidato il compito di ottenere l'isolamento galvanico tra la rete telefonica e il circuito elettronico della segreteria.

I diodi D111, D112, D113 e D114 non erano previsti all'inizio della progettazione del circuito; sono stati inseriti, durante le prove, per proteggere i diodi led del fotoaccoppiatore da sovratensioni presenti sulla linea telefonica. Nel prototipo, infatti, le sovratensioni avevano danneggiato il led.

Questi diodi limitano pertanto la tensione sul led a 1,2V, evitando ogni inconveniente causato dalla presenza di perturbazioni sulla linea telefonica.

In presenza di chiamata il fototransistore contenuto nel fotoaccoppiatore diventa conduttivo e perciò il condensatore C109 viene caricato tramite la resistenza R104.

Dopo circa 5 secondi, che corrispondono a tre trilli di telefono, il transistore UJT TR103 genera un impulso sulla resistenza R106 che, dopo essere adattato da due porte NAND dell'integrato IC104, entra nel pin della memoria formata da IC103, che si setta.

Il pin 4, uscita $\overline{Q}$ della memoria, passa a 0 logico scaricando il condensatore C109 tramite la resistenza R105 e il diodo D106.

Il diodo D102, posto in parallelo alla bobina del relais, protegge il transistore da sovratensioni.

Eccitandosi il relais, il telefono cessa di suonare e la segreteria, tramite la resistenza R302 aggancia la linea telefonica.

Contemporaneamente parte il riproduttore che invia il messaggio, da voi registrato, all'interlocutore.

Questo succede perchè sugli ingressi 12 e 13 della porta NAND IC104, collegata al transistore TR104, si trovano due livelli 1 logico.

Fig. 1: Schema a blocchi della segreteria telefonica descritta in questo articolo.

Quando è finito il messaggio registrato, sul medesimo nastro si presenta un segnale audio che avverte il vostro interlocutore che può parlare, e che causa l'arresto del riproduttore e la partenza del registratore.

L'integrato IC102 forma un decodificatore accordato sulla frequenza del segnale registrato.

Questo segnale audio è prelevato prima del potenziometro di volume del riproduttore. Deve essere di circa 100 mW, se è inferiore deve essere amplificato con il preamplificatore di *figura 4.*

Quando ai terminali TP103 e TP104 non si ha il segnale audio, l'uscita, pin 8 dell'integrato IC102, si trova a 1 logico.

In presenza di segnale, l'uscita passa a 0 scaricando il condensatore C119.

Alla fine del segnale acustico registrato sul pin 8 di IC103 si genera un impulso positivo che causa la commutazione del secondo flip-flop.

Questa commutazione causa l'arresto del riproduttore, in quanto sul pin 13 della porta NAND IC104 viene a mancare il livello 1 logico e parte il registratore essendo i transistori TR107 e TR108 diventati conduttivi per il livello 1 logico applicato sulla base di TR107.

L'alimentazione dell'integrato IC102 è ottenuta mediante un diodo zener, D104, la resistenza R109 ed il condensatore C113.

La partenza del registratore causa anche la partenza del temporizzatore formato dal trasistore UJT TR106, infatti il medesimo viene alimentato tramite il diodo D110.

A fine tempo, il transistore UJT genera un impulso che porta in conduzione il diodo SCR D108.

Sul catodo del diodo D107 si genera un livello logico 1 che resetta i due flip-flop.

Il condensatore C125 allunga il tempo di questo livello onde essere certi di avere effettuato il reset delle memorie.

Il reset delle memorie causa lo sgancio del relais RL101 che libera la linea telefonica, il ciclo è quindi pronto a ricominciare.

ELENCO COMPONENTI DELLA LOGICA DELLA SEGRETERIA-PIASTRA LG100 -

Resistenze

R101 : 330 Ω 5%
R102 : 1 kΩ 5%
R103 : 15 kΩ 5%
R104 : 33 kΩ 5%
R105 : 390 Ω 5%
R106 : 2,2 kΩ 5%
R107 : 2,2 kΩ 5%
R108 : 4,7 kΩ 5%
R109 : 330 Ω 5%
R110 : 10 kΩ 5%
R111 : 8,2 kΩ 5%
R112 : 470 Ω 5%
R113 : trimmer miniatura da 100 kΩ
R114 : 15 kΩ 5%
R115 : 10 kΩ 5%
R116 : 4,7 kΩ 5%
R117 : 1 kΩ 5%
R118 : 8,2 kΩ 5%
R119 : 4,7 kΩ 5%
R120 : 470 Ω 5%
R121 : 100 Ω 5%
R122 : 470 Ω 5%
R123 : 270 kΩ 5%
R124 : 1 kΩ 5%
R125 : 1 kΩ 5%
R126 : 1 kΩ 5%

Condensatori

C101 : elettrolitico da 3300 μF 35 VL
C102 : elettrolitico da 2,2 μF 35 VL
C103 : elettrolitico da 2,2 μF 35 VL
C104 : elettrolitico da 22 μF 35 VL
C105 : elettrolitico da 22 μF 35 VL
C106 : elettrolitico da 47 μF 16 VL
C107 : in poliestere da 0,47 μF 250 VL
C108 : al tantalio da 1 μF 35 VL
C109 : elettrolitico da 33 μF 25 VL
C110 : elettrolitico da 100 μF 25 VL
C111 : in poliestere da 10 nF
C112 : in poliestere da 10 nF
C113 : elettrolitico da 47 μF 16 VL
C114 : in poliestere da 0,1 μF
C115 : in poliestere da 47 nF
C116 : elettrolitico da 22 μF 16 VL
C117 : elettrolitico da 2,2 μF 16 VL
C118 : elettrolitico da 1 μF 25 VL
C119 : elettrolitico da 22 μF 25 VL
C120 : in poliestere da 10 nF
C121 : in poliestere da 10 nF
C122 : in poliestere da 10 nF
C123 : elettrolitico da 47 μF 16 VL
C124 : elettrolitico da 47 μF 16 VL
C125 : elettrolitico da 22 μF 25 VL
C126 : elettrolitico da 100 μF 25 VL
C127 : elettrolitico da 47 μF 16 VL

Semiconduttori

D101 : diodo zener da 7,5V - 1W 1ZSA7,5
D102 : diodo al silicio 1N 4004
D103 : diodo al silicio 1N 4148
D104 : diodo zener da 6,2V - 1W 1ZSA6,2
D105 : diodo al silicio 1N 4148
D106 : diodo al silicio 1N 4148
D107 : diodo al silicio 1N 4148
D108 : diodo SCR 106A
D109 : diodo al silicio 1N 4148
D110 : diodo al silicio 1N 4148
D111 : diodo al silicio 1N 4007
D112 : diodo al silicio 1N 4007
D113 : diodo al silicio 1N 4007
D114 : diodo al silicio 1N 4007
PD101 : ponte diodi al silicio W01
PD102 : ponte diodi al silicio W04
FA101 : fotoaccoppiatore FCD 810
IC101 : integrato stabilizzatore di tensione UA 7812
IC102 : integrato decodificatore PLL LM 567
IC103 : integrato C.MOS CD 4001
IC104 : integrato C.MOS CD 4011
TR101 : transistore NPN BD 139
TR102 : transistore NPN BC 140
TR103 : transistore UJT 2N 2646
TR104 : transistore PNP BC 160
TR105 : transistore PNP BC 160
TR106 : transistore UJT 2N 2646
TR107 : transistore NPN BC 140
TR108 : transistore NPN BC 140
RL101 : relais FEME modello MPT A0022401 - o similare

Il circuito formato dal condensatore C110, dalla resistenza R103 e dal diodo D103 genera un impulso di reset quando si alimenta la segreteria telefonica.

Questo accorgimento è molto utile in quanto riposiziona le memorie sempre nella condizione di stand-by.

L'alimentazione è derivata dalla rete tramite il trasformatore TA301, la tensione raddrizzata da PD101 e filtrata da C101 è stabilizzata da IC101.

I condensatori C102 e C103, posti nelle vicinanze dell'integrato servono ad evitare eventuali autooscillazioni.

La tensione di alimentazione dei registratori è ottenuta

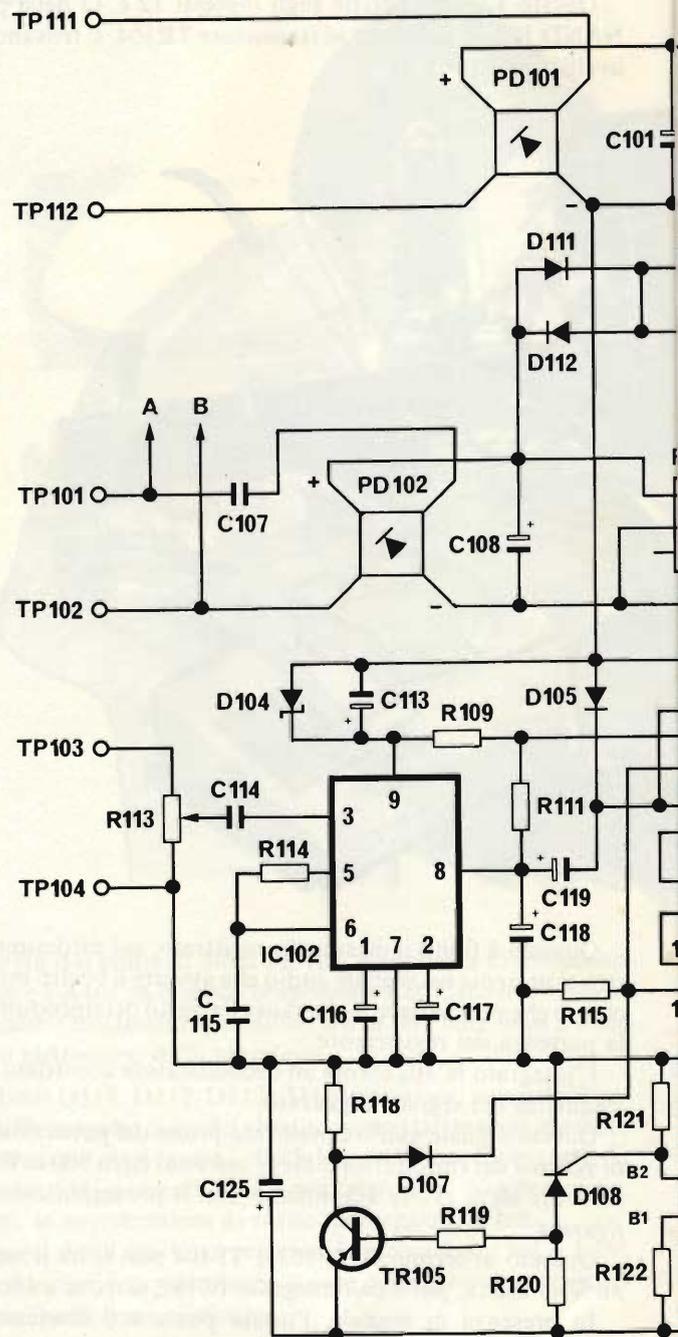



Fig. 2: Schema elettrico della scheda logica denominata LG100.

riducendo la tensione stabilizzata di 12V con il transistore TR101 ed il diodo zener D101.

La descrizione del circuito logico è terminata. Vediamo ora il montaggio di questo circuito. Viene montato su una scheda stampata le cui dimensioni sono di 19 x 13 centimetri.

In *figura 3* trovate il disegno dello stampato in scala 1:1 con la relativa disposizione dei componenti sul medesimo.

La scheda sarà realizzata, preferibilmente, in vetroresina e per effettuare le saldature sullo stampato si userà un saldatore di potenza non superiore a 25W onde evitare di rovinare le piste ed i componenti elettronici.

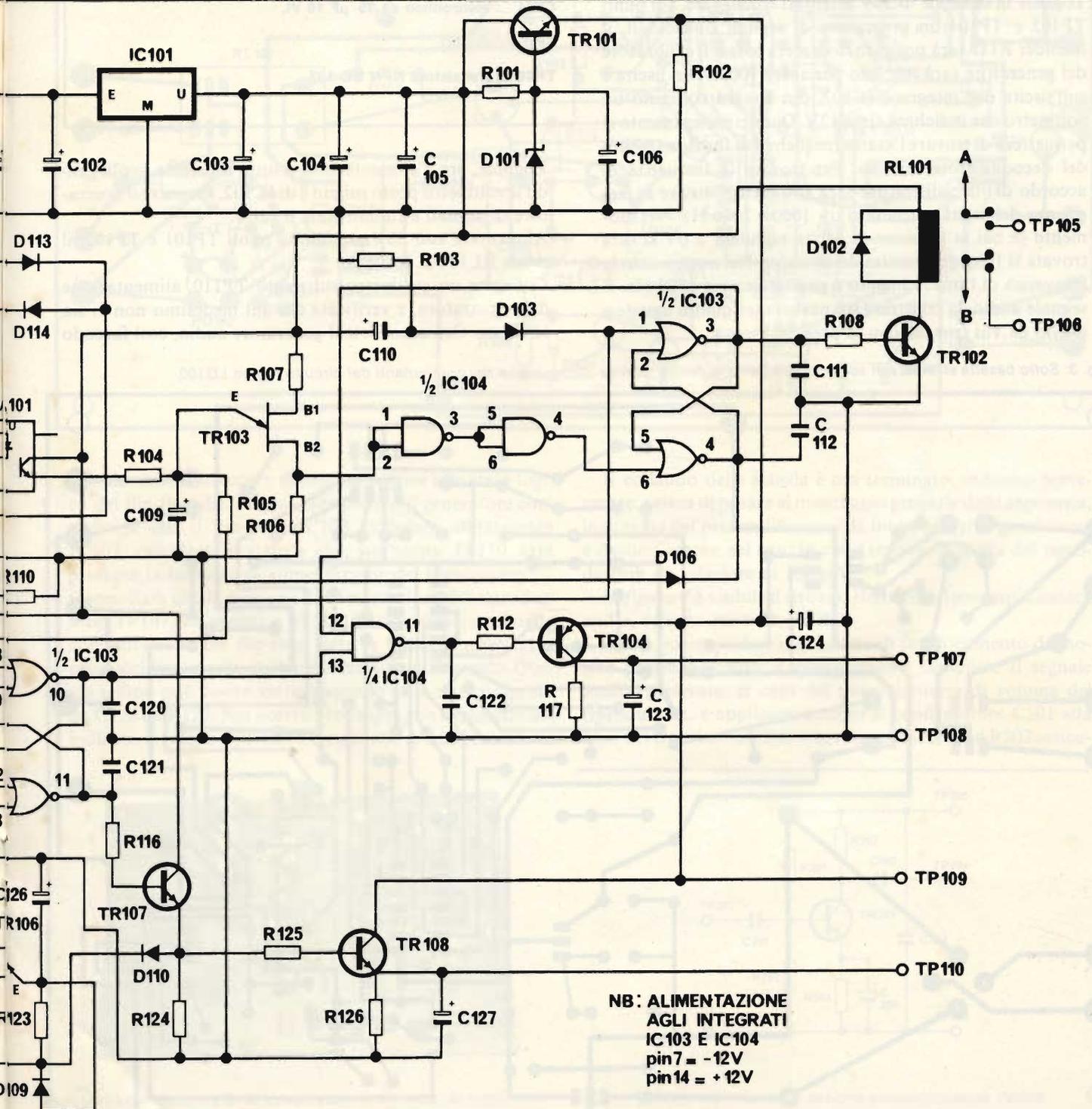
Particolare cura andrà posta nell'effettuare le saldature dei circuiti integrati; consigliamo di collegare a terra la punta del saldatore onde scaricare a massa eventuali cariche statiche.

Il trasformatore di alimentazione dell'apparecchiatura è fissato sul pannello posteriore del contenitore.

Consigliamo, inoltre, di montare tutti gli integrati, IC102, IC103 ed IC104 dopo aver collaudato tutti i circuiti di alimentazione; questo per evitare di danneggiare i medesimi nel caso che gli alimentatori non funzionassero regolarmente.

Passiamo ora al collaudo della scheda logica:

— Alimentate le piastre mediante il suo trasformatore e veri-

ficate che il relais RL101 rimanga diseccitato.

— Collegate un voltmetro sul pin 4 del fotoaccoppiatore FA101 e verificate che, applicando a TP101 e TP102 una tensione alternata di circa 30V, il fotoaccoppiatore conduca.

— Togliere poi il voltmetro posto sul pin 4 di FA101 e verificare, applicando i soliti 30V alternati su TP101 e TP102, che il relais RL101, dopo circa 5 secondi, si ecciti. Il ritardo può essere variato agendo sulla resistenza R104 e sul contatore C109.

— Verificare, mediante un voltmetro, la presenza della tensione di alimentazione del riproduttore su TP107.

— Togliere la tensione di 30V alternati e collegare, sui punti TP103 e TP104 un generatore di segnali sinusoidali, il trimmer R113 sarà posizionato a metà corsa. Il calibratore del generatore sarà regolato per avere 100 mV in uscita e sull'uscita dell'integrato IC102, pin 8, sarà collegato un voltmetro che indicherà circa 12V. Questo collegamento ci permetterà di trovare l'esatta frequenza di funzionamento del decodificatore di tono. Per trovare la frequenza di accordo del decodificatore sarà sufficiente variare la frequenza del segnale generato tra 1000 e 2000 Hz. Nel momento in cui la tensione di uscita scenderà a 0V si sarà trovata la frequenza esatta del decoder. Nel nostro caso la frequenza di funzionamento è risultata essere 1520 Hz. Il segnale audio da registrare sul nastro sarà quindi uguale a quello da voi trovato con la predetta prova.

ELENCO COMPONENTI DEL CIRCUITO PREAMPLIFICATORE PR200

Resistenze

R201 : resistenza da 180 kΩ 5%
R202 : resistenza da 47 kΩ 5%
R203 : resistenza da 4,7 kΩ 5%

Tutte le resistenze sono da 0,33 W di potenza.

Condensatori

C201 : elettrolitico da 2,2 μF 16 VL
C202 : elettrolitico da 2,2 μF 16 VL
C203 : elettrolitico da 4,7 μF 16 VL
C204 : elettrolitico da 15 μF 16 VL

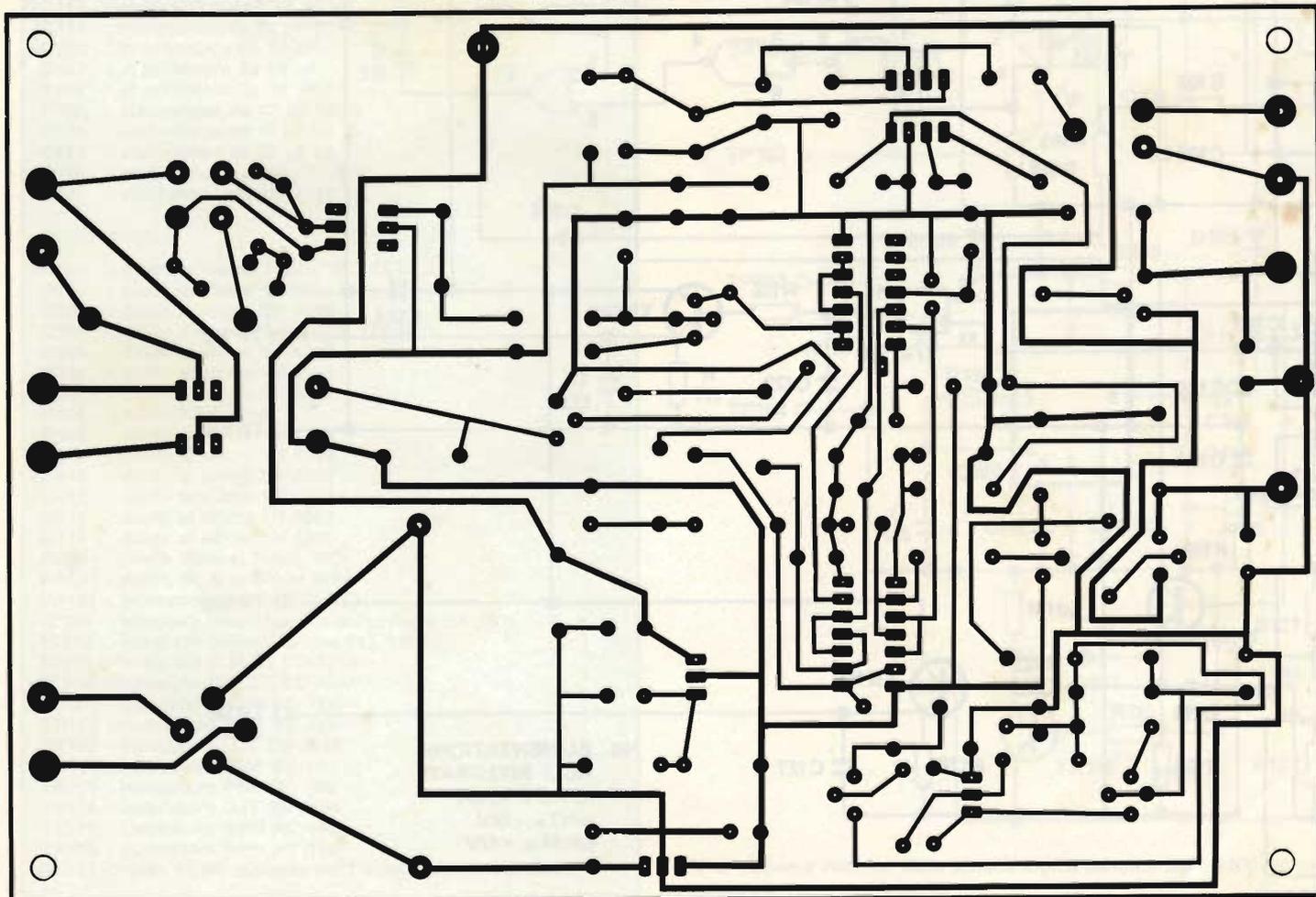
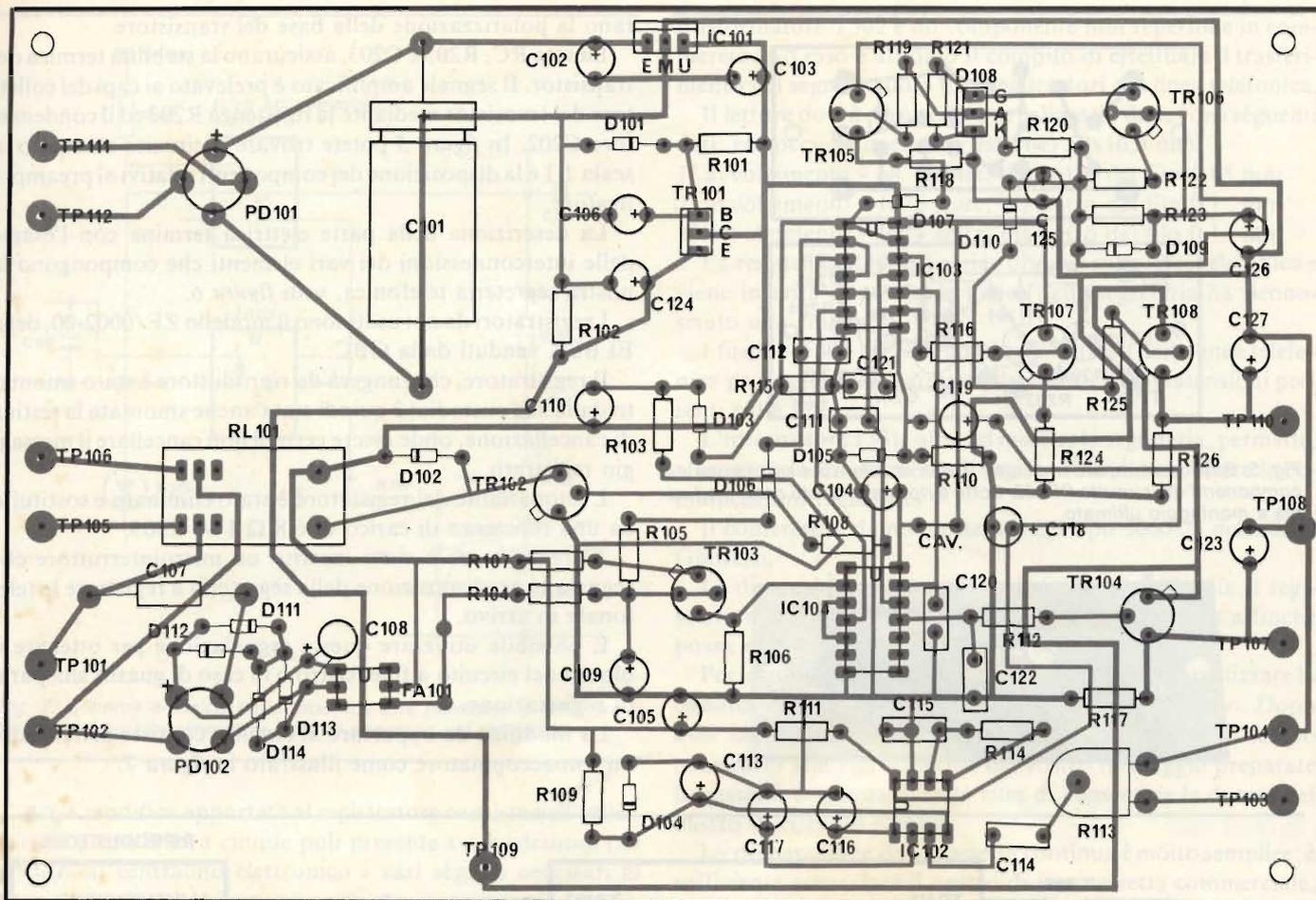
Semiconduttori

TR201 : transistore NPN BC 107

— Togliere, ora, l'alimentazione a tutto il sistema, scollegando il voltmetro posto sul pin 8 di IC102, spegnere il generatore di segnali e rialimentate il tutto.

— Alimentate con 30V alternati i punti TP101 e TP102: il relais RL101 si ecciterà.

— Collegate un voltmetro sul punto TP110, alimentazione del registratore, e verificate che sul medesimo non vi sia tensione. Ora accendete il generatore audio, così facendo

Fig. 3: Sotto basetta stampata in scala 1:1 lato rame, a destra relativa disposizione dei componenti del circuito logico LG100.

non dovrebbe succedere alcuna variazione allo stato logico dei flip-flop della logica. Spegnendo il generatore constaterete che il flip-flop, IC103, collegato all'integrato IC102, cambierà di stato e che, sull'uscita TP110, sarà presente la tensione di alimentazione del registratore.

— Controllate che la tensione di alimentazione del riproduttore, TP107, sia andata a 0V. Dopo circa 60 secondi dalla commutazione del flip-flop tutta la logica si resetterà a causa dell'intervento del temporizzatore di fine ciclo. Questo tempo può essere variato agendo sulla rete composta da C126 ed R123. Nel nostro prototipo, con i valori da noi indicati, il tempo operativo è risultato di 65 secondi.

Fotografia del modulo LG100 a realizzazione ultimata. Si noti l'assenza dei diodi D111÷D114 aggiunti nel corso del collaudo.

Il collaudo della scheda è ora terminato, vediamo brevemente, prima di pasare al montaggio generale della segreteria, lo schema del preamplificatore da interporre tra riproduttore e decodificatore nel caso in cui il segnale in uscita dal riproduttore sia inferiore di 100 mV.

In *figura 4* è visibile il circuito elettrico del preamplificatore audio, schema modello PR200.

Come potete vedere il principio di funzionamento del nostro preamplificatore è estremamente semplice. Il segnale audio, prelevato ai capi del potenziometro di volume del riproduttore, è applicato, tramite il condensatore C201 alla base del transistore TR201, le resistenze R201 ed R202 assicu-

Fig. 4: Schema elettrico della sezione preamplificatore PR200.

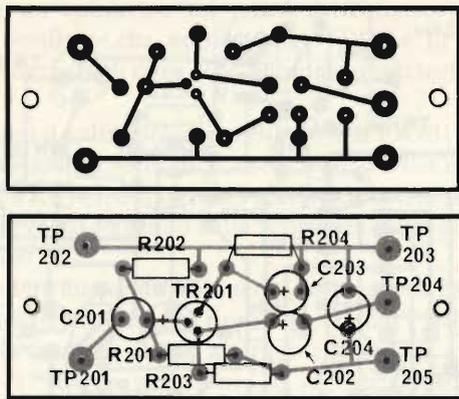
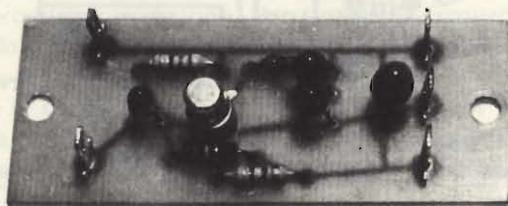



Fig. 5: Basetta stampata in scala 1:1 con la relativa disposizione dei componenti del circuito PR200. Sotto è riportata la foto della medesima a montaggio ultimato.

rano la polarizzazione della base del transistore.

La rete RC, R203 e C203, assicurano la stabilità termica del transistor. Il segnale amplificato è prelevato ai capi del collettore del transistor mediante la resistenza R203 ed il condensatore C202. In *figura 5* potete trovare il circuito stampato in scala 1:1 e la disposizione dei componenti relativi al preamplificatore.

La descrizione della parte elettrica termina con l'esame delle interconnessioni dei vari elementi che compongono la nostra segreteria telefonica, vedi *figura 6*.

I registratori da noi usati sono il modello ZF/0002-00, della ELBEX venduti dalla GBC.

Il registratore, che fungerà da riproduttore è stato smontato dalla sua custodia; è quindi stata anche smontata la testina di cancellazione, onde essere certi di non cancellare il messaggio registrato.

L'altoparlante del registatore è stato eliminato e sostituito da una resistenza di carico di 6,8 Ω 1W, R305.

Al registratore è stato inserito un microinterruttore che segnala la predisposizione della segreteria a registrare le telefonate in arrivo.

È possibile utilizzare questa segnalazione per ottenere il blocco del circuito a fine nastro o in caso di guasto alla parte di registrazione.

La modifica da apportare al circuito consiste nell'inserire un fotoaccoppiatore come illustrato in *figura 7*.

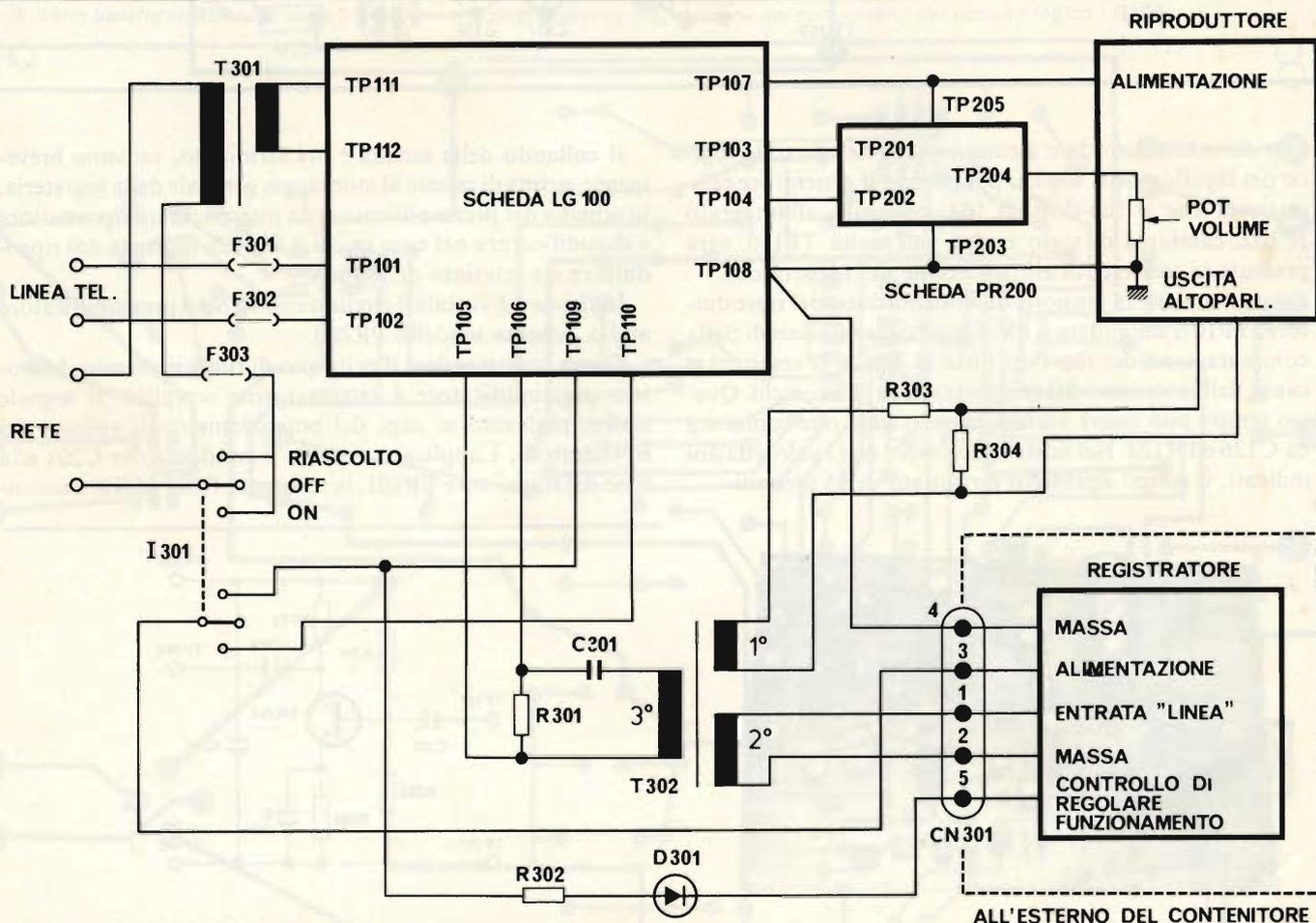



Fig. 6: Schema di interconnessione delle varie parti che compongono la segreteria.

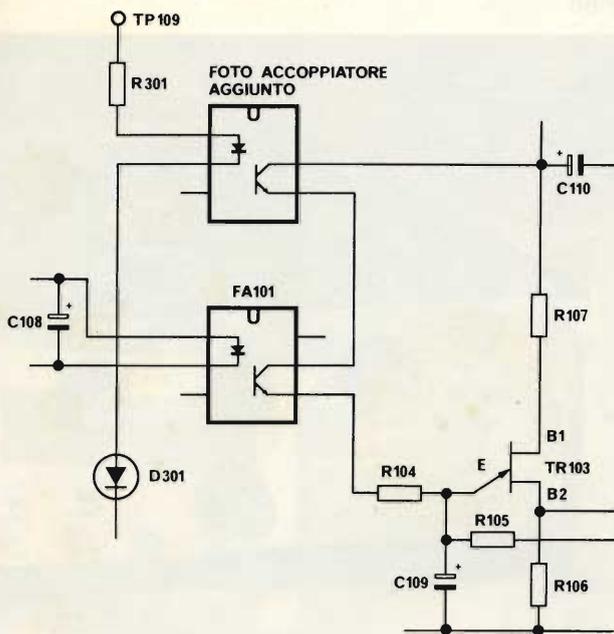



Fig. 7: Schema elettrico della modifica che permette di ottenere il blocco del funzionamento in caso di anomalia del registratore.

Altra modifica apportata al registratore consiste nell'utilizzare la presa DIN a cinque poli presente sul medesimo, per portare al centralino elettronico i vari segnali necessari al funzionamento del sistema.

Per il segnale audio da registrare si utilizzerà l'entrata "LINEA" presente sul pin 1 del connettore. Il filo dell'ingresso "microfono" presente sulla medesima, verrà eliminato ed i rimanenti collegamenti verranno effettuati come da schema di *figura 7*.

Il trasformatore di alimentazione T301 ha le seguenti caratteristiche: primario 220V, secondario 18V, potenza 10VA.

La sigla GBC di questo componente è HT/3734-06. Il trasformatore T302 è un componente non reperibile in commercio. Ad esso è affidato il compito di effettuare il trasferimento del segnale audio tra i registratori e la linea telefonica.

Il lettore dovrà provvedere a realizzarlo da se con i seguenti dati: cartoccio (dimensioni esterne) 19x16,5 mm
1° avvolgimento - 68 spire, diametro del filo 0,45 mm
2° avvolgimento - 1075 spire, diametro del filo 0,1 mm
3° avvolgimento - 1075 spire, diametro del filo 0,1 mm

La resistenza R302 è il carico ohmico sulla linea telefonica e viene inserita dopo che la logica della segreteria ha riconosciuto una chiamata.

I fusibili F301 e F302, posti sull'ingresso della linea telefonica proteggono la segreteria da eventuali sovratensioni presenti sulla linea.

L'interruttore I301, oltre ad inserire la segreteria, permette, alimentando direttamente il registratore di riascoltare le comunicazioni registrate.

Il contenitore da noi utilizzato è il tipo 5060-24 della ditta Ganzerli.

Le dimensioni dell'apparecchio sono 80x255x230. Il registratore è esterno alla parte logica della segreteria affinchè possa essere utilizzato anche per altri usi.

Per terminare, vi spieghiamo brevemente come realizzare la cassetta continua contenente il messaggio registrato. Dopo aver controllato, con l'ausilio di un cronometro, il tempo necessario alla riproduzione del vostro messaggio preparate la cassetta continua avendo cura di aumentare la durata del nastro di circa 10 secondi.

La preparazione della cassetta continua è molto semplice: è sufficiente accorciare il nastro di una cassetta commerciale, noi abbiamo utilizzato il modello SS/0705-03 della GBC.

Una volta preparata la cassetta controllate attentamente la durata della medesima.

Il controllo può essere effettuato registrando un segnale audio molto corto e vedendo, con un cronometro, ogni quanto viene riprodotto.

Dopo aver controllato la durata nella cassetta, occorre registrare sulla medesima, per l'intera durata, un segnale audio sinusoidale avente la stessa frequenza del decodificatore contenuto nella logica.

La giunta del nastro della cassetta si dovrà trovare prima dell'inizio del vostro messaggio altrimenti, dove è stata effettuata si avrà una interruzione nella riproduzione sonora.

Avremo così ottenuto un nastro con registrato il messaggio ed il segnale audio di commutazione.

Terminiamo questo articolo ricordando che la segreteria telefonica può essere liberamente inserita *SOLO* su linee telefoniche private. Per l'inserimento sulla rete SIP è necessario richiedere l'autorizzazione agli Enti competenti.

ELENCO COMPONENTI DELLO SCHEMA DI INTERCONNESSIONE

Resistenze

R301 : 600 Ω 2W 10%
R302 : 390 Ω 0,33W 5%
R303 : 15 Ω 0,5W 5%
R304 : 6,8 Ω 1W 5%

Condensatori

C301 : in poliestere da 1 μF 250VL

Semiconduttori

T301 : trasformatore di alimentazione - P 220V, S 18V, Pot. 10W
T302 : trasformatore di accoppiamento - vedi testo

Varie

D301 : diodo led rosso
CN301 : connettore DIN a 5 poli
F301 : fusibile da 0,5A
F302 : fusibile da 0,5A
F303 : fusibile da 0,25A
I301 : deviatore a 2 scambi, 3 posizioni - cod. GBC GL/3790-00

alla **C.P.E.**
troverete puntualmente ogni mese la rivista Elektor ed i Kits dei progetti pubblicati.
C.P.E. Via Appia, 279 - 04028 **SCAURI** (LT)
Tel. 0771/65.59.0

Nel numero di marzo, abbiamo ultimato la descrizione teorico-pratica del nostro analizzatore di spettro audio, promettendo ai lettori di tornare sul tema al più presto per i suggerimenti relativi alla regolazione finale, ed alle varie tarature. Noi come pochi desidereremmo che le nostre Riviste potessero avere duecento pagine al numero, o magari qualcuna di più, ma al contrario lo spazio è modesto, quello che si può occupare senza una proibitiva inflazione del prezzo di copertina. Appunto la scarsità di spazi disponibili, ci ha costretto a rimandare per alcuni mesi le "note agguintive" relative all'analizzatore.

A tutti coloro che hanno vergato interpellanze urgenti, abbiamo risposto "ad personam" trascurando fatica e perdite di tempo. Finalmente, ora possiamo pubblicare il "finalino" relativo alla realizzazione dell'analizzatore, e lo facciamo molto volentieri, considerata l'aspettativa per questo tema. Poiché si tratta di un progetto importante, per chi avesse perso le precedenti puntate, precisiamo che la trattazione è apparsa nei numeri 1, 2, 3 di quest'anno.

...a proposito dell'analizzatore di spettro audio

di A. Cattaneo e G. Brazioli

Un analizzatore di spettro audio, essendo uno strumento molto sofisticato (anche se nella nostra versione risulta insolitamente semplice), è sempre rivolto a chi ne intende fare un impiego professionale, ovvero a quei tecnici che hanno una conoscenza di base delle tecnologie di laboratorio o "background", per dirla all'americana, già consistente. In più, il nostro apparecchio, prevede già di base un oscilloscopio esterno, per la limitazione dei costi, quindi è ovvio che chi lo ha costruito, possiede tale strumento.

Daremo allora per scontato la possibilità d'impiego di ur *buon* oscilloscopio, ed una conoscenza della materia non superficiale, per restringere le note di regolazione e messa a punto ad un minimo ragionevole.

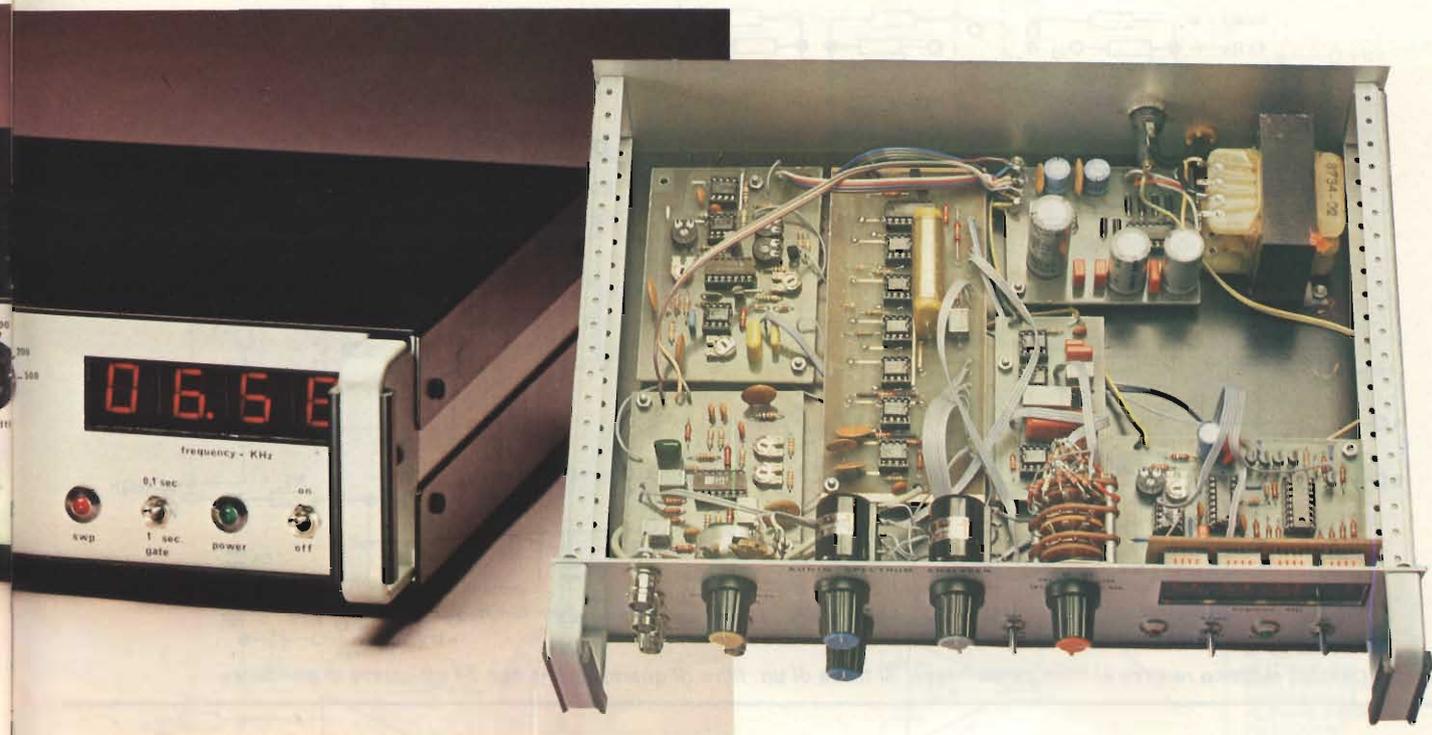
Se è disponibile un multimetro digitale, beh, tanto meglio! Di p ù non vale la pena di dire, perché lettori che ci hanno scritto dicendo di aver già effettuato una taratura sperimentale, e di essere già soddisfatti del funzionamento, e proprio per questo di desiderare dei consigli precisi e minuziosi, al fine di sfruttare al massimo le prestazioni dell'analizzatore, ci hanno certo ben compresi.

Siamo perplessi solo su di un solo punto; se in genere per un dato argomento che interessa scrivere mediante un lettore su tre-quattro, perché gli altri reputano faticoso vergare la missiva, o non hanno tempo, o preferiscono procedere a loro giudizio, quanti appassionati avranno realizzato questo strumento?

Le statistiche non mentono, il numero dobrebbe essere *sorprendente*; il che se da un lato ci rende lieti, dall'altro ci preoccupa un poco. Non limiteremo quindi le nostre note ai cenni "per soli iniziati", ma scenderemo anche per quanto possibile sul piano pratico.

Per logica, procederemo assumendo come "scaletta" la successione dei circuiti elettrici esposti nel numero di gennaio per le varie sezioni, e ci riferiremo alla numerazione relativa.

Iniziamo quindi con lo schema del settore d'ingresso, *figura 4*.

In questo settore, i trimmer P1 e P2 (che sono facilmente regolabili dall'alto essendo per montaggio *orizzontale*, come specificato) devono essere regolati per ottenere la massima attenuazione del segnale del VCO (oscillatore comandato in tensione) su ciascun ingresso. In pratica, se non vi sono segnali esterni applicati, non si deve avere alcuna indicazione, com'è logico. Con l'oscilloscopio, si vedrà quindi se filtra nell'entrata la sinusoide di sintesi che proviene dall'IC8038, e se ve n'é traccia alle uscite A - B. Nel caso che si notino anche dei "segnali" dall'ampiezza molto limitata, i trimmers, dalla

posizione centrale, dovranno essere spostati pian piano, uno in rapporto all'altro, per cancellare qualsiasi spuria. In sintesi, questo concetto era già stato esposto nella pagina 16 del numero 2/81.

Lo riaffermiamo, comunque.

Descrivendo lo strumento avevamo anticipato che il filtro di Sallen-Kelly del quart'ordine che consente di raggiungere la notevole pendenza di 24 dB per ottava, indicato nella *figura 5*, poteva funzionare bene solo e soltanto se le resistenze associate al commutatore di ampiezza SW1 ("bandwidth") erano ad alta precisione. Avevamo infatti specificato una tolleranza *massima* del 2%. Ora, *sfortunatamente*, le resistenze al 2% non sono subito reperibili presso tutti i grossisti (anche se le Sedi GBC, per esempio, le tengono a stock) mentre sono montate in gran copia sulle schede surplus da calcolatore. A suo tempo, non immaginavamo che i realizzatori di questo raffinato apparecchio si sarebbero in parte rivolti ai recuperi (!), ma visto che taluni ci hanno scritto di aver operato in questo senso, non possiamo che prenderne atto.

Bene, ci corre l'obbligo di chiarire che se si smonta una

Fig. 4 - ***Schema elettrico*** *riguardante la sezione di ingresso. Tale sezione esplica con un solo integrato la funzione di mixer e di moltiplicatore a quattro quadranti.*

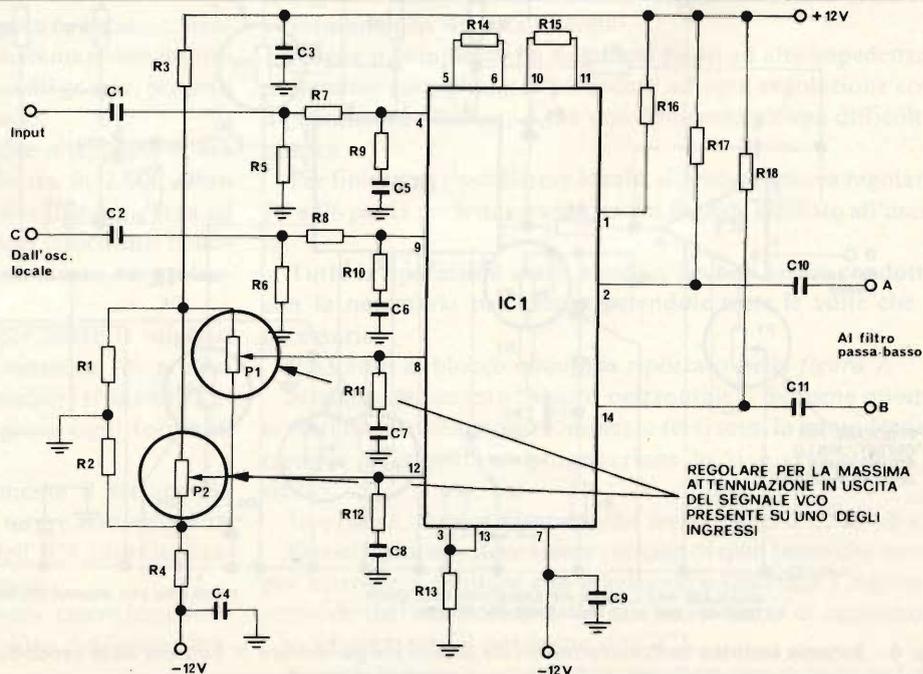
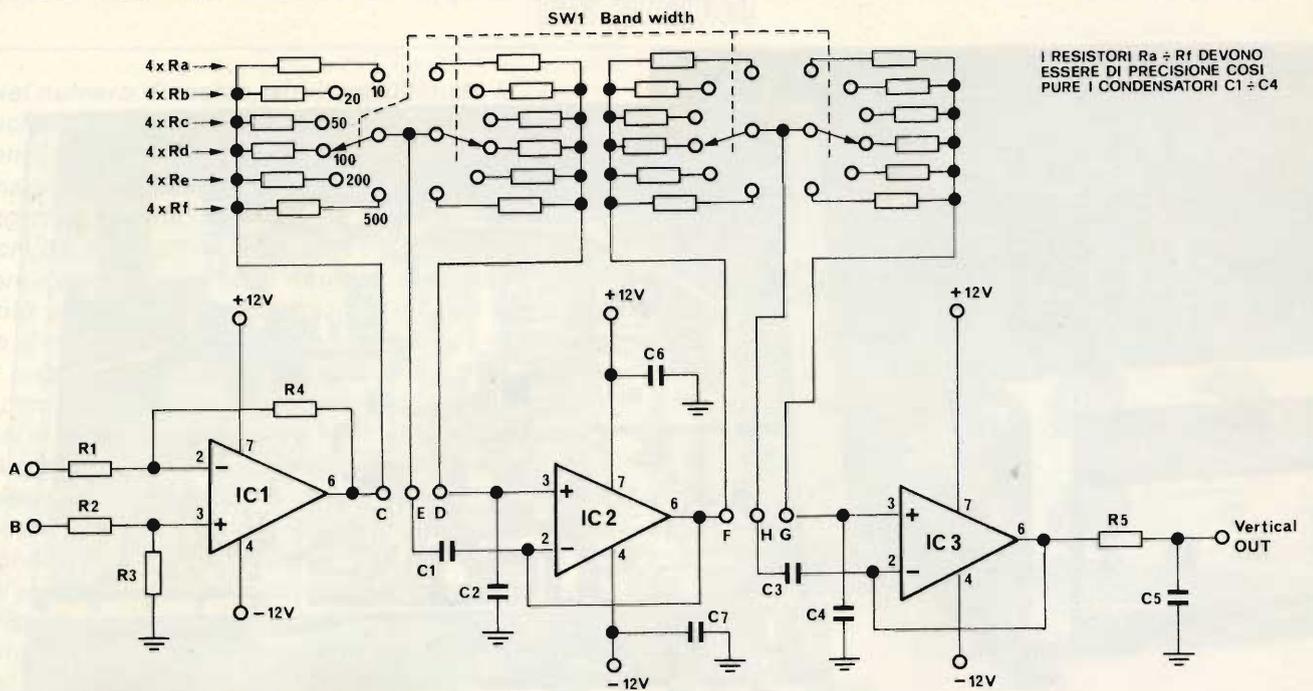



Fig. 5 - **Circuito elettrico** *relativo al filtro passo-basso. Si tratta di un filtro di quarto ordine con 24 dB/ottava di pendenza.*

resistenza dall'alta precisione da una scheda, il surriscaldamento dei terminali, seguito dall'altro surriscaldamento alla nuova concessione, non può che incidere, in certi casi anche gravemente, sulla precisione, specie se il lavoro è eseguito senza l'ausilio di una pompetta aspiratrice, in grado di "succhiare" lo stagno. Se vi sono manovre un pò rudimentali, la precisione di un elemento di recupero può cadere dal 2% al 10% o peggio.

Consigliamo quindi a chi ha impiegato resistenze "surplus" nel delicato filtro, di *toglierle tutte* e di sostituirle con elementi nuovi e garantiti da una buona marca, meglio se all'un per cento. Il lavoro è facilitato dal fatto che gli elementi resistivi sono direttamente montati sul quadruplo commutatore detto, lo "SW1". In tal modo, basta brandire i tronchesini, tagliare raso alle paglietta, asportare tutto il gruppo e rimontarlo. Non credevamo di dover riportare note di questo gene-

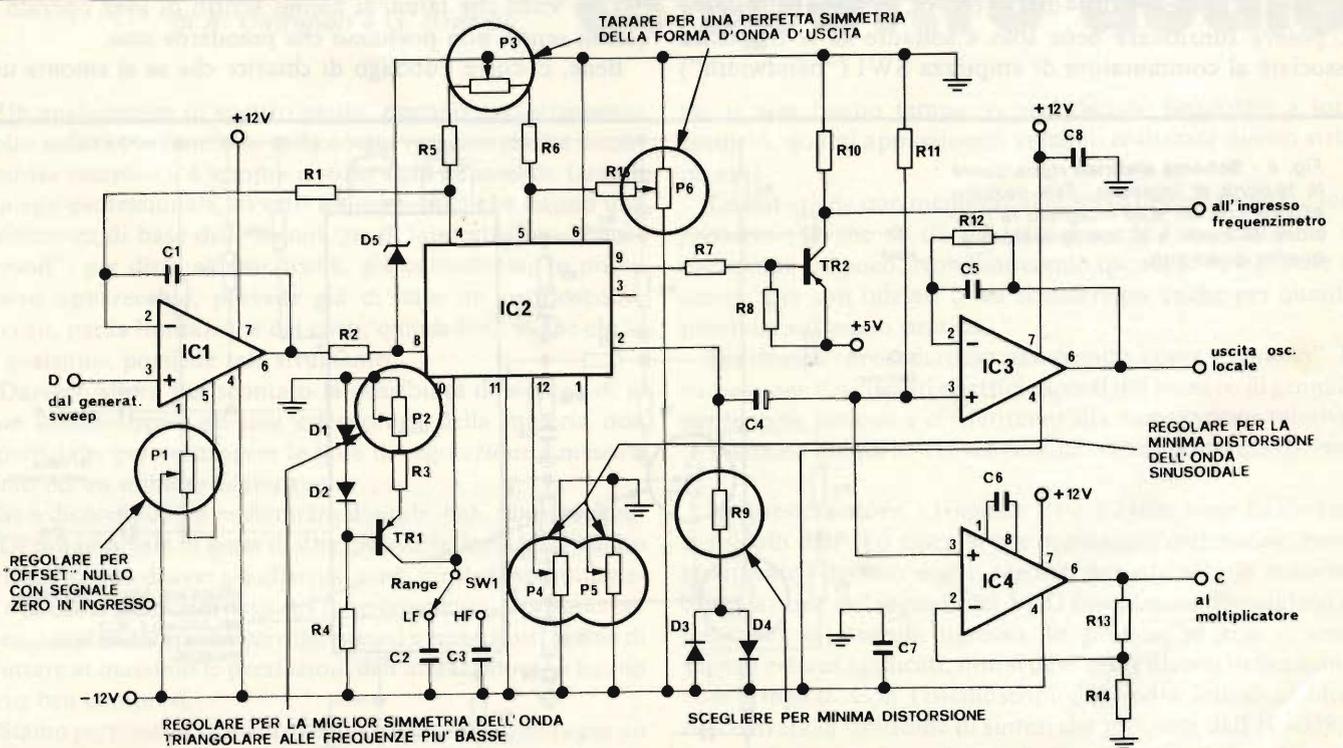



Fig. 6 - **Schema elettrico** *dell'oscillatore locale basato sul generatore di funzioni 8038 prodotto dalla Intersil.*

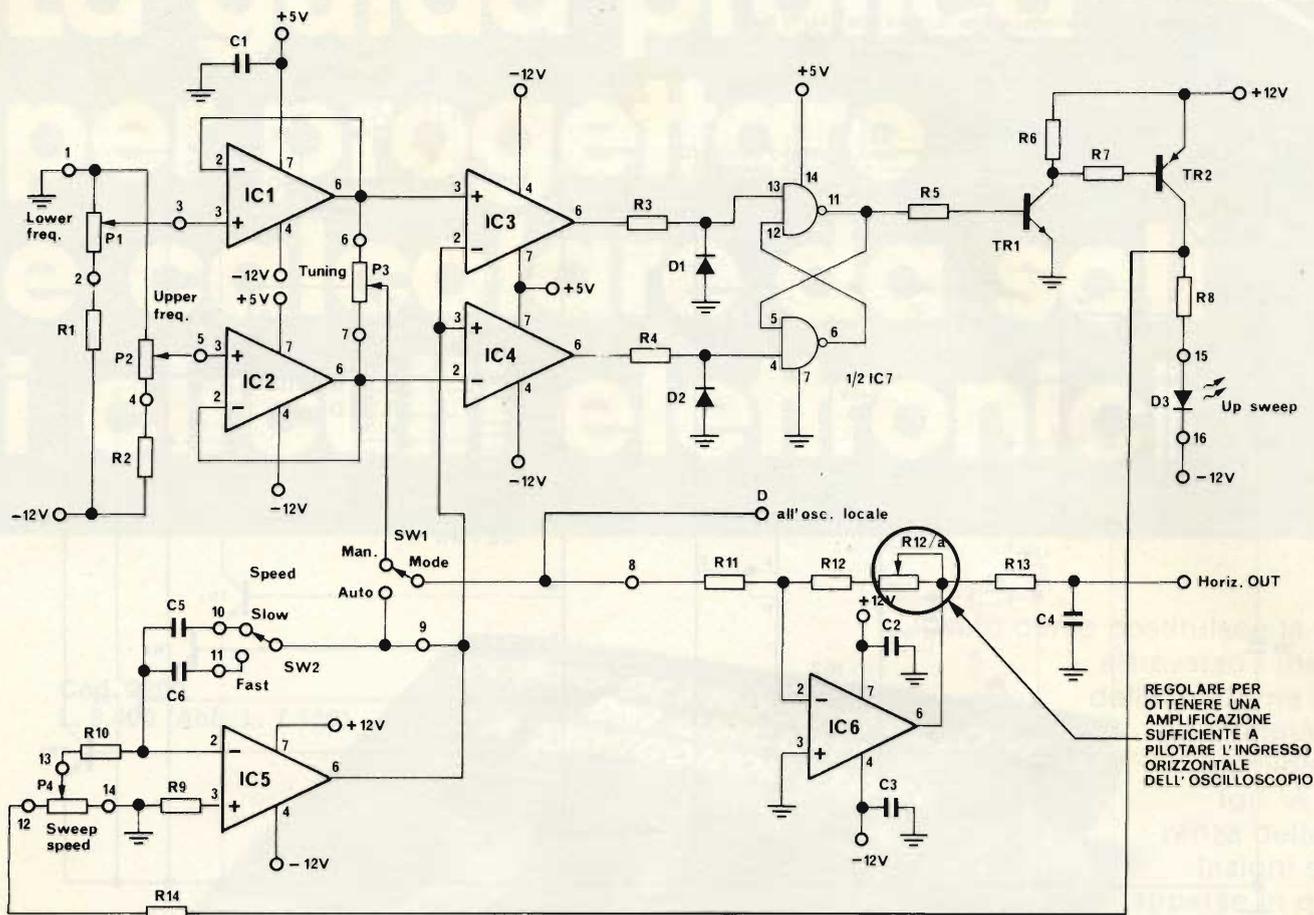



Fig. 7 - **Schema elettrico** *del generatore di sincronismo orizzontale. Il suo funzionamento può essere sia normale che automatico. Nel primo caso i limiti della gamma di spazzolamento vengono fissati dai potenziometri multigiri P1 e P2.*

ıe, ma talvolta, come si diceva per i romanzi d'appendice, la realtà supera la fantasia (HI!).

Naturalmente, lo stesso ragionamento vale più che mai per i condensatori da C1 e C4.

L'oscillatore locale, riportato nella *figura 6*, è stato concepito proprio per dare una problematica estremamente limitata, ma per quanto si lavori su di uno stadio del genere, proprio di per sé delicato, talune incognite restano.

Nell'elenco della parti riportato in calce alla *figura 6*, era chiaramente specificato che la R9, indicata in 2.000 Ohm nominali, effettivamente necessita di una regolazione tesa ad evitare le spurie. Alcuni costruttori hanno trascurato la nostra indicazione, e logicamente hanno incontrato dei problemi.

Noiosamente quindi ripetiamo che per avere le migliori prestazioni è necessario trimmare la resistenza (in pratica sostituirla con un elemento resistivo variabile) rivelando l'uscita con il solito oscilloscopio per togliere ogni forma di distorsione nel segnale d'uscita.

Sempre nell'oscillatore locale, certamente il settore più delicato dell'intero complesso, occorre tarare con molta attenzione il "P1" per eliminare l'offset dell'IC1, cioé qualunque tensione di squilibrio all'uscita a riposo.

I trimmer potenziometrici P4 e P5, devono essere *lentamente* ruotati per ottenere la minima distorsione dell'onda sinusoidale.

Intuibile per chiunque conosca i principi di funzionamento dell'8038 (IC2). Non è tutto comunque, anche il P2 deve essere regolato per ottenere la miglior simmetria dell'onda triangolare alle frequenze basse, fatto ancora una volta riscontrabile con un oscilloscopio.

Poiché il complesso ha numerosi punti ad alta impedenza, potremmo consigliare di procedere ad ogni regolazione con un cacciavite plastico, il che non comporta alcuna difficoltà pratica.

Per finire con l'oscillatore locale, si devono ancora regolare P3 e P6 per la perfetta simmetria del segnale ricavato all'uscita.

Tutte le operazioni dette, è ovvio, devono essere condotte con la necessaria pazienza, ripetendole tutte le volte che è necessario.

Passiamo al blocco circuitale riportato nella *figura 7*.

Si tratta del settore "sincro orizzontale". Sebbene questo sembri un cirucito molto complesso (ci si scusi la immodestia) tramite un'opportuna progettazione lo si è reso stabile e sicuro.

In pratica, l'unica taratura che serve è quella di R/12-a.

Questo trimmer deve essere ruotato di quel tanto che serve per ottenere a pilotare con precisione e sicurezza l'ingresso verticale dell'oscilloscopio. In pratica, si tratta di aggiustare opportunamente il guadagno dell'IC6.

Se tutte le operazioni che abbiamo dettagliato sono condot-

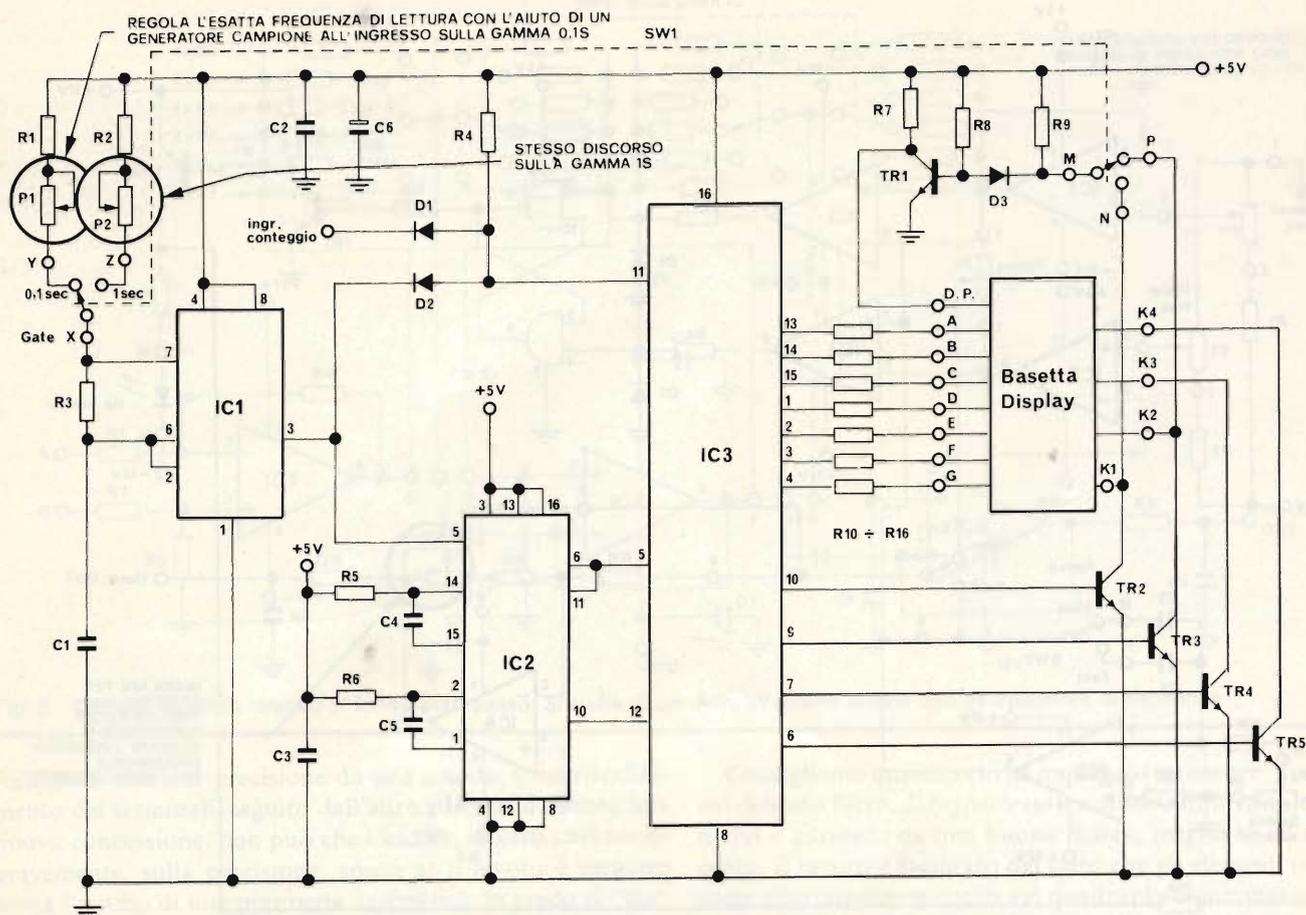



Fig. 8 - **Schema elettrico** *del semplice ma funzionale frequenzimetro in dotazione allo strumento.*

te con le necessaria pazienza, perizia, con i necessari raffronti strumentali, senza lesinare il tempo, e sopratutto con *applicazione*, a questo punto lo strumento dovrebbe essere perfettamente in grado di fornire ottime indicazioni. Vi è però un gruppo sussidiario che non abbiamo ancora trattato; il frequenzimetro: *figura 8.*

In questo, il P1 regola la frequenza esatta di lettura, ed è necessario tararlo con un generatore in grado di erogare un segnale campione nella gamma di 0,1 s collegato all'ingresso.

Per il P2 vale lo stesso discorso, salvo che la frequenza-campione deve essere di 1 s.

Come il lettore ha intuito da quanto abbiamo voluto precisare, l'analizzatore di spettro può "funzionare" anche senza alcuna minuziosa taratura, ma solo con degli aggiustamenti logici, deducibili dal testo. Solo, questo *non è* uno strumento che in qualche modo "ottimizzante", che valuta delle grandezze con un arrotondamento, ma un sistema analitico, quindi preposto a studi minuziosi. Non si può certo apprezzare alcun dettaglio che sia tale, se l'apparecchio non è portato a priori, al massimo della raffinatezza, dell'efficienza. Quindi il tempo speso nella ricerca e nelle regolazioni reciproche ed alternate è tutt'altro che vano.

Avviandoci alla conclusione, vogliamo dire che molte operazioni risultano interdipendenti, per esempio quelle dei P4 e P5 nell'oscillatore di figura 6, o dei P3 e P6 nel complesso medesimo. Lo stesso per P1 e P2 del mixer di figura 4 e via di seguito.

Serve quindi una grossa pazienza, perchè "tarando-da-un-lato-si-può-sregolare-dall'altro", ma vi è alla fin fine un fatto positivo: tramite l'esame l'oscilloscopico dei segnali di ciascun gruppo circuitale, e valutando gli effetti di ogni regolazione, si acquisisce una conoscenza dell'analizzatore che in pratica nessun freddo e schematico libretto può dare, facendo il paragone con i prodotti dell'industria. In pratica, si ha una impagabile preparazione al miglior impiego, che in seguito eviterà ogni fraintendimento nell'esame dei segnali osservati sul tubo.

a GENOVA . . . . . la G.B.C. *italiana* c'è
via Chiaravagna 10/R - P.zza Da Varagine 7/8 R

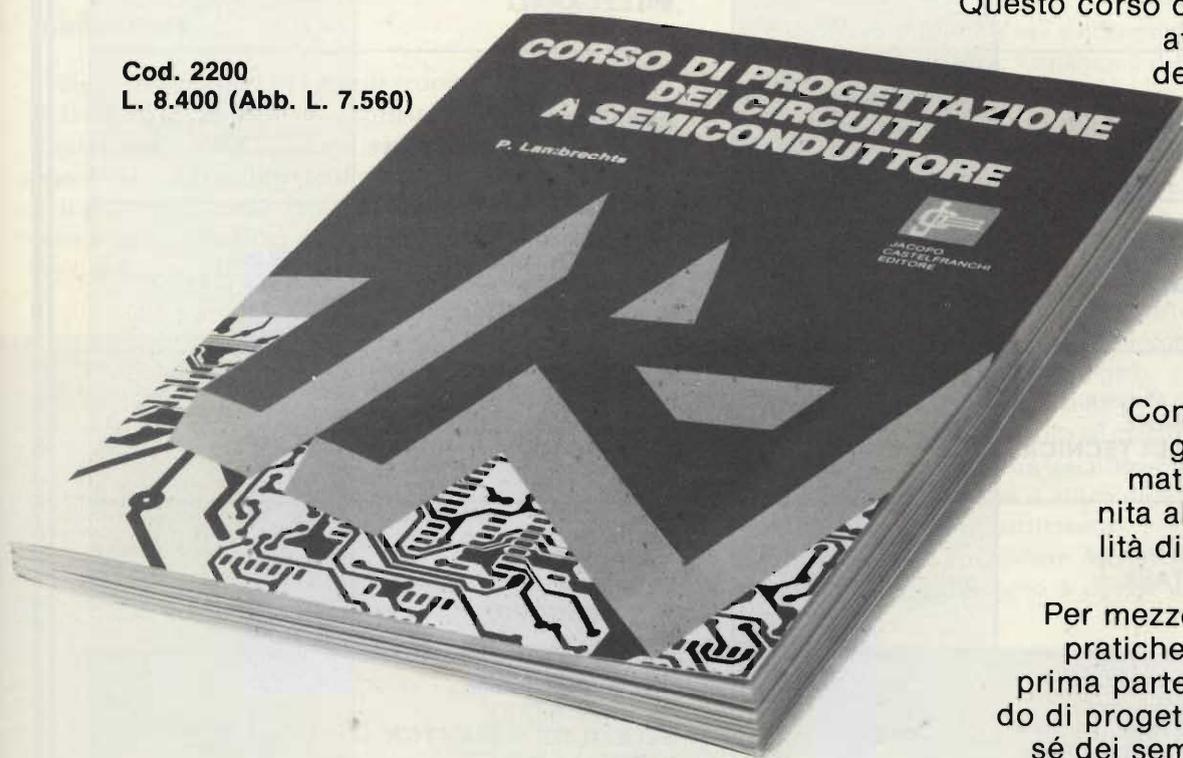
NOVITA'

La guida pratica per progettare e calcolare da soli i circuiti elettronici

CORSO DI PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI A SEMICONDUTTORE

P. Lambrechts

JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE

Cod. 2200
L. 8.400 (Abb. L. 7.560)

Questo corso costituisce la guida attraverso i meandri della moderna tecnica circuitale dei semiconduttori. A differenza delle trattazioni sinora apparse in questo settore, la materia viene trattata con molta semplicità. Con un minimo di grigia teoria e di arida matematica, viene fornita al lettore la possibilità di progettare circuiti a semiconduttore. Per mezzo di chiare nozioni pratiche, già alla fine della prima parte il lettore è in grado di progettare e calcolare da sé dei semplici stadi amplificatori. Vengono considerate le tecniche circuitali tipiche della moderna tecnologia dei circuiti integrati fra le quali: l'accoppiamento in corrente continua, l'indipendenza delle funzioni circuitali della variazione delle caratteristiche nei singoli esemplari, come pure l'uso di componenti attivi in sostituzione di induttanze, capacità e resistenze. Chiaramente si deve fare un cenno sulla teoria dei semiconduttori. Si parlerà, perciò, anche delle proprietà fondamentali dei più importanti componenti.
Il corso, inoltre, esamina i problemi di fondo che sorgono nel progetto di circuiti più complicati. Dato che le complesse funzioni di tali circuiti si ottengono in pratica combinando tra loro i circuiti fondamentali, viene mantenuta la semplicità della tecnica di progetto e di calcolo.

PER ORDINARE QUESTO LIBRO UTILIZZATE L'APPOSITO TAGLIANDO INSERITO IN FONDO A QUESTA RIVISTA.

abbonarsi conviene..
.. si risparmia fino al 40%

PROPOSTE	TARIFFE	PROPOSTE	TARIFFE
1) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE**	**L. 18.000** anzichè L. 24.000 (estero L. 27.500)	10) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + IL CINESCOPIO**	**L. 36.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 56.000)
2) Abbonamento annuo a **SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 19.500** anzichè L. 30.000 (estero L. 30.500)	11) Abbonamento annuo a **ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 35.700** anzichè L. 54.000 (estero L. 56.500)
3) Abbonamento annuo a **ELEKTOR**	**L. 19.000** anzichè L. 24.000 (estero L. 30.000)	12) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 37.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 59.500)
4) Abbonamento annuo a **IL CINESCOPIO**	**L. 18.500** anzichè L. 30.000 (estero L. 28.500)	13) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 52.500** anzichè L. 78.000 (estero L. 81.500)
5) Abbonamento annuo a **MILLECANALI**	**L. 25.000** anzichè L. 30.000 (estero L. 33.000)	14) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + IL CINESCOPIO**	**L. 52.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 80.500)
6) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 35.500** anzichè L. 54.000 (estero L. 55.000)	15) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 53.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 82.500)
7) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR**	**L. 35.000** anzichè L. 48.000 (estero L. 54.000)	16) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 51.500** anzichè L. 78.000 (estero L. 79.000)
8) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + IL CINESCOPIO**	**L. 34.500** anzichè L. 54.000 (estero L. 53.500)	17) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 69.000** anzichè L. 108.000 (estero L. 107.000)
9) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 36.500** anzichè L. 54.000 (estero L. 56.500)	18) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 87.000** anzichè L. 138.000 (estero L. 132.000)

IMPORTANTE

Per sottoscrivere abbonamenti, utilizzate l'apposito tagliando inserito nelle ultime pagine di questa rivista.

Le riviste leader in elettronica

electronic music

La musica elettronica

a cura di Paolo Bozzola

Ho deciso di dedicare questa puntata ad un gentile Lettore che mi ha scritto una lunghissima lettera dandomi l'occasione di intavolare un discorso "generale" e che spero possa - a mò di reazione a catena - suscitare altre idee, proposte o critiche da parte vostra. Orientativamente, mentre sto scrivendo questo articolo, presumo che quando esso sarà pubblicato la Rivista BIT avrà dato a voi modo di "toccare" finalmente il grosso del software polifonico; dunque penso che una puntata dedicata anche "a come la vedono gli altri", basata sulle idee di un Lettore, diciamo cosi', "rappresentativo", possa essere assai fruttuosa.

Introduzione

Nella sua lettera del 18 Aprile scorso, il Signor Livio Cicala di Ivrea mi fa ricredere sulla pazienza ed abilità scrivana degli appassionati di M.E.: tanto meglio, perchè qui di seguito potrò darvi integralmente il contenuto del .... romanzo.

Il primo punto che viene messo in evidenza è un riconoscimento delle possibilità d'uso degli integrati E-mu System, e fin qui è tutto OK.

Le riserve iniziano però sull'impiego dei VCO (Voltage Controlled Oscillator). Vediamone il perchè, con le dirette parole del Sig. Cicala.

"...sono convinto che gli IC E-mu risolvono in maniera ottimale tutti i problemi di progetto di una macchina di sintesi, soprattutto se è pensata "a file" indipendenti.

Tutti i problemi, dicevo, meno uno.

Concentriamo l'attenzione sui VCO e sulla gestione dei VCO da parte di un microprocessore.

Per esperienza mia e di amici musicisti uno dei problemi più noiosi del sint è la difficoltà nel riaccordare rapidamente un VCO (specialmente dal vivo poichè è necessario non fare udire al pubblico tale operazione).

Questa situazione si verifica ad esempio se durante la esecuzione si vuole traslare un oscillatore di una terza, oppure portarlo tre ottave sotto o infine disaccordarlo leggermente per ottenere un lento battimento.

Tali operazioni dovrebbero potersi effettuare con comandi non critici e senza bisogno di dovere ascoltare il risultato.

Attualmente si rimedia in modo parziale con:

* sincronismi dei VCO (ovvero un VCO funge da "master" e gli altri oscillano ad esso agganciati) che devono comunque essere portati vicino alla nota esatta; e per fare questo si usano poi
* commutatori a varie posizioni (i famosi "piedi" quali quelli del noto Minimoog) che permettono salti di ottava, in generale, o anche di 3a 5a 7a etc.

Molti sint possono shiftare fino ad una o due ottave sotto o sopra la nota suonata con una levetta (a scatti) e si aggiunge anche, per ottenere con facilità una leggera scordatura e creare battimenti un potenziometro "fine".

Tutti questi comandi agiscono sulla Tensione di Controllo (C.V.) che è molto delicata da trattare, e tutti i controlli che processano la suddetta C.V. devono essere perfettamente tarati.

In definitiva, pur con tutte queste complicazioni il problema non è risolto e lo dimostrano i suonatori professionisti di sint che operano con la cuffia al capo e ... lo sguardo sofferente di colui che tenta di accordare basandosi su deboli batti-

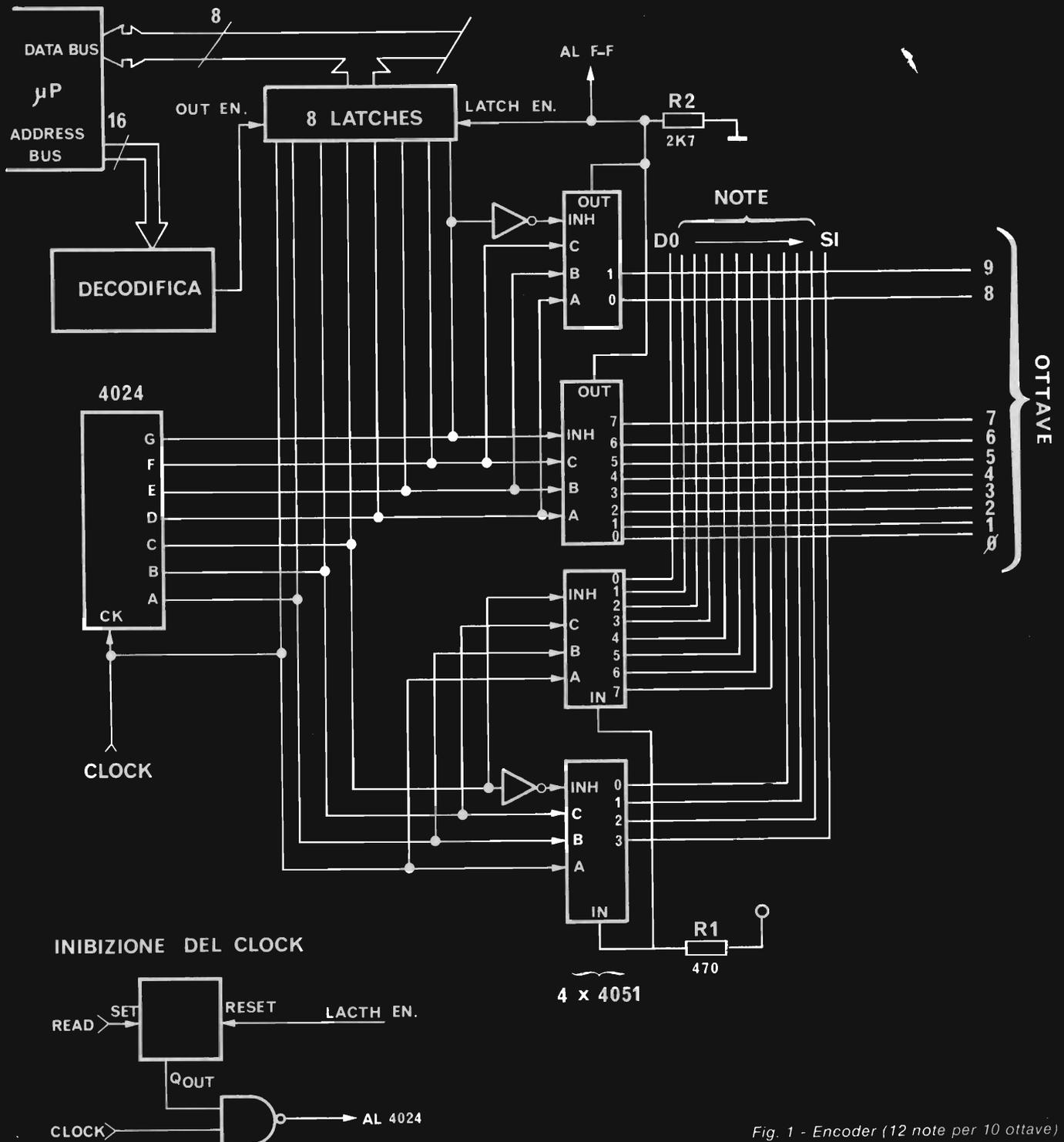



Fig. 1 - Encoder (12 note per 10 ottave)

menti mentre magari poco distante gli altri suoi compagni del gruppo suonano con un baccano di inferno!

Fra l'altro, la cuffia si usa SOLO per le operazioni delle quali abbiamo appena parlato, e NON per regolare il VCF e/o l'ADSR.

Infatti "attaccare" con un filtro un pò chiuso non ha gravi conseguenze e si può facilmente correggere il suono agendo sui comandi con la mano sinistra mentre la destra continua a suonare: ma attaccare con un VCO scordato è un guaio tremendo!

Torniamo al VCO.

Un VCO comandato da un C.V. ha la possibilità di generare frequenze in maniera cosiddetta "continua": ovvero non vi è l'impedimento di applicare valori qualsiasi di C.V. all'ingresso di controllo del VCO che può quindi "spazzolare" con "continuità" tutta la sua gamma di azione.

Ovvero, all'atto pratico, un Voltage Controlled Oscillator ha la possibilità di generare frequenze anche intermedie fra due successivi semitoni.

Secondo me questo non è strettamente necessario, fatta eccezione per l'uso del glissato e del vibrato dei quali parlerò in seguito.

Infatti anche nel tuo (cioè nei progetti che ho pubblicato su queste pagine) sint la gestione dei VCO avviene in 61 passi discreti e non in modo continuo, e quindi perchè allora elaborato dal computer ancora in una Tensione di Controllo e creare così nuovamente dei problemi di stabilità.

E allora, perchè non controllare in forma digitale, direttamente, un VCO digitale (ovvero un DCO, in tale caso?)

Io ho elaborato un grazioso progettino che mi permettono di inviarti e del quale - prima di passare alla descrizione dettagliata - ti do le caratteristiche:

Stabilità: eccezionale su tutta la gamma musicale da 16Hz a 16kHz; il DCO è "ancorato" semitono per semitono su questa gamma.

Criticità di setup: minima, e nessuna taratura da effettuare.

Glissato e Vibrato: possibilità di applicazione.

Onda in uscita: rampa a scalini (8 scalini).

Gamma di 10 ottave direttamente gestita dal micro con dato di controllo di 8 bit (a proposito di questo dirò la mia in seguito!)

Purtroppo tale DCO necessita di tutti gli 8 bit del dato del micro, e non di solo 6 bit come nel progetto che hai descritto.

Questa è in effetti l'unica pecca che, fra l'altro, tira in ballo anche un problema di compatibilità col sistema da te presentato.

Analizziamo ora in via generale le due lunghezze di parola.

Con 6 bit si coprono 5 ottave ovvero 61 tasti dato che tastiere da 64 tasti, quali sarebbero quelli leggibili dall'Encoder, non esistono in commercio.

In pratica del resto tastiere più lunghe non servono, però come fai tu, viene a mancare la possibilità di una completa gestione del VCO da parte del microprocessore imponendo così controlli manuali ed accordature...."

"...Col sistema da te adottato, è vero che con soli 6 bit di informazione sulla frequenza restano liberi due bits (flags) usabili per trigger e glissato, e questo è comodo; però resta il fatto che secondo me la parola - il dato - che codifica le varie note è inquinata e richiede successive elaborazioni (tabelle varie) e inoltre risulta complicato l'inserimento di subroutines, volendo ad esempio calcolare una trasposizione tra tastiera e VCO.

Inoltre il glissato può essere o inserito o escluso, mentre se esso fosse controllato a parte si potrebbe avere addirittura una regolazione "fine".

Tutto quanto hai detto è per me valido senz'altro solo per il VCO, in quanto nel controllo dei filtri etc., l'uso di Tensioni di Controllo e Sample Holders e Multiplexers è perfettamente adeguato (considerando la minore necessità di precisione).

La limitazione dei 6 bits esiste sia nel caso del VCO controllato in tensione sia nel caso del VCO digitale, ovvero DCO.

L'unica differenza è che il DCO data la maggiore precisione necessita di una più estesa possibilità di controllo, data la maggiore lunghezza di parola.

Passo ora, finalmente, ad illustrarti gli schemi allegati".....

Una prima considerazione

Caro Livio, mi permetto di interromperti a questo punto per considerare in maniera più approfondita i temi tirati in ballo dalle tue argomentazioni.

Il primo è che tu non ti fidi dei VCO della E-mu, o, per meglio dire, dei VCO in generale.

E in effetti, dici, affidare la buona riuscita della accordatura dello strumento ad una Tensione di Controllo che non si sa mai come vada a finire non è una cosa molto... sicura.

Io non sono di questo parere.

Innanzittutto poichè un VCO E-mu, a dispetto del dollaro USA in impennata, è calato di prezzo e viaggia ormai sulle 10 -15000 Lire (a seconda della quantità), e poi perchè una Tensione di Controllo garantisce il più affidabile degli strumenti di pilotaggio per un VCO, purchè la stabilità di quest'ultimo sia rigorosa (e il VCO E-mu è stabilissimo).

Potresti ancora obiettare che il peggioramento deriva all'80% dall'uso dei Multiplexers: qui hai abbastanza ragione, tant'è vero che i famosi MUX sono in via di sostituzione (ed in seguito più in dettaglio vedremo le nuove tecniche.)

Più avanti ti mostrerò le mie idee contro la adozione di appositi oscillatori digitali (che non siano DCO's già pronti, come le VIA, utilissime per prove come mostrato su BIT); anche se, sia ben chiaro, i miei pareri sono argomentazioni del tutto personali e non derivati da "regole" esistenti!

Ma veniamo ai punti sul modo di controllare l'oscillatore.

Tu trovi una pecca il limitare a soli 6 bit il dato di controllo per il VCO o DCO che sia.

Vediamo perchè non è assolutamnete così.

Innanzitutto 6 bit coprono 64 note ovverossia le classiche cinque ottave con una sovrabbondanza di tre note.

Nessuno vieta al programmatore di considerare i 6 bit (che sono SEMPRE i 6 bit meno significativi del dato, da D0 a D5) come un addendo di una somma o di una serie di somme atte a manipolare il dato stesso per presentare alla fine un dato "completo".

In ogni micro che si rispetti, tra l'altro, esistono operazioni semplicissime per la mascheratura dei primi due bit: con la 6502 si ha:

```
LDA    DATO
AND    #3F
```

In tale modo il risultato è un dato di 8 bit in cui è conservata

intatta e soprattutto "pulita" l'informazione dei 6 bit meno significativi.

Adesso è semplicissimo aggiungere a tale dato un offset prederterminato, a piacere, onde shiftare opportunamente la frequenza che sarà poi definitivamente generata.

Addirittura è possibile sottrarre tale offset, o moltiplicare tale offset.

Nel caso mio, tu dici poi che ho "discretizzato" la tastiera in soli 61 intervalli dai quali non si esce.

Non è vero, o, per meglio dire,può sembrare vero a chi svolge una indagine poco accurata.

Vediamo ancora il perchè.

Io genero la C.V. che va al VCO pilotando col mio dato un DAC (Digital to Analog Converter).

Questo convertitore (ed in prossime puntate, se non nella prossima, vedremo il circuito definitivo con un Integrato dedicato) ha 8 bit, e quindi può generare ben 255 intervalli diversi compresi, ad esempio, fra 0 e 10 V.

Se il DAC è regolato per generare 1 V. per ottava, noi potremo così avere un DAC che, ad ogni incremento di uno nel valore del dato in ingresso, genera in uscita uno scalino equivalente ad UNA META' di semitono.

In tale modo l'uscita sarà di incrementi eguali di 1/12 di V. per ogni incremento di due nel dato in ingresso.

Ovvero: il DAC genera 0 V con "0000 0000" in ingresso; ovviamente genererà +10.625V (se il suo fondo scala è stato così tarato) con un dato applicato in ingresso eguale a "1111 1111".

È facile constatare che 10,625/255 = 0,0416666 = 1/24 di V.

Se poi addirittura il fondo scala viene fissato a +5,3125 V allora il minimo intervallo controllabile sarà di UN QUARTO di semitono.

Come si controllerebbe l'insieme DAC+VCO leggendo ed elaborando il dato che proviene dal nostro Encoder (vedasi BIT e Selezione)?

Noi sappiamo che gli 8 bit di tale dato contengono due bit (gli ultimi) che, pur importantissimi, non servono ai fini della "parola" che dovrà essere spedita al DAC.

Il programma dovrà allora svolgersi così:
(ammettiamo che il DAC abbia un fondo scala di +10,625 V).

1) Leggo il dato che proviene dall'Encoder
2) Salvo l'informazione contenuta nei primi due bits (D6,D7)
3) Maschero il dato per avere in ogni caso "00XX XXXX".
4) A questo punto, se sono furbo, vado a vedere un "promemoria", a sua volta compilato in passi precedenti, ove trovo esattamente le "istruzioni" su come elaborare tale dato. Ammettiamo che ....
5) Si debba usare il dato così com'è, senza trasposizioni.
6) In tal caso, poichè un singolo incremento nel dato corrispondente a mezzo semitono, dovrò predisporre in ogni caso uno SHIFT a SINISTRA di un posto
7) Scrivo il dato nel DAC.

Se invece nel mio "taccuino" avevo scritto "il VCO numero uno va trasportato in su di 6 semitoni" in tale caso si aveva:
4) Shifto in ogni caso a sinistra il dato che diventa "0XXX XXX0"
5) Sommo al nuovo dato il contenuto del taccuino
6) Spedisco il risultato al DAC.

I più smaliziati avranno già capito che il "taccuino" è una tabella della pagina zero, per esempio, facilissima da gestire, che è per esempio prodotta da un routine che è a sua volta chiamata se dall'esterno l'operatore preme - cosa semplicissima - determinati comandi.

Oh, ricordo che il software, come appare su BIT in maniera molto chiara, è strutturato con parecchie subroutines tutte in seguito, del tipo:

a) leggi la tastiera, tramite l'Encoder e aggiorna la tavola relativa
b) elabora le informazioni della tavola in a)
c) scrivi una "tavola di uscita" con i dati "puliti" a 6 bit
d) esegui su questi dati le modifiche richieste nella tavola delle trasposizioni
e) quindi forma la tavola definitiva di uscita coi dati definiti dalla "somma" fra c)+d).
f) leggi la tavola e) e manda i dati relativi ai DAC
g) adesso i DAC controllano i VCO, e puoi permetterti di vedere se il musicista ha chiesto degli interventi particolari sulle funzioni
h) se è così esegui tali interventi!
j) altrimenti puoi tornare al punto a).

Vediamo poi quale sarebbe la routine chiamata al punto "g)".

g1) leggi il port di I/O a cui è collegato il "quadro di comando"
g2) se non esiste alcuna segnalazione, vai al punto "g8)"
g3) esiste tale richiesta: analizzala!
g4) =trasposizione? =di uno solo o di tutti i VCO? =se uno, quale? =con quale coefic. =in basso o in alto? =è una richiesta di glissato? =con quale intensità? =qual'è il VCO/riferimento? =è una richiesta di riportare tutto come prima? ....
g5) esegui l'operazione richiesta
g6) altre richieste? se si vai al punto g4)
g7) aggiorna le tavole
g8) ritorna al punto j).

Come si può dedurre dalle note precedenti, il programma "gira" in continuazione di un Loop dal quale è pronto ad uscire per eseguire i compiti che l'utente gli ha assegnato nel frattempo, e per poi ritornarvi non appena i compiti richiesti sono stati espletati.

In tutto questo discorso la rigida morale che emerge è che tutto o quasi viene risolto tramite software e tramite l'uso estensivo delle possibilità del DAC.

I famosi sei bits della parola diventano dunque sempre 8 dopo la manipolazione via software, e così - all'origine - il fatto di avere 6+2 bit ci permette di sfruttare quei due bit "diversi" per dare in pasto al micro le importantissime informazioni riguardanti la singola nota: ovvero se essa è o meno premuta, e se essa è letta nella maniera correta.

In parole povere, il bit numero 6 (nb.: i bits da 0 a 7) è l'indicatore di "tasto premuto" e assicura, se è a uno, che i 6 bit che lo precedono effettivamente appartengono ad un codice di una nota che è premuta durante la scansione in fatto

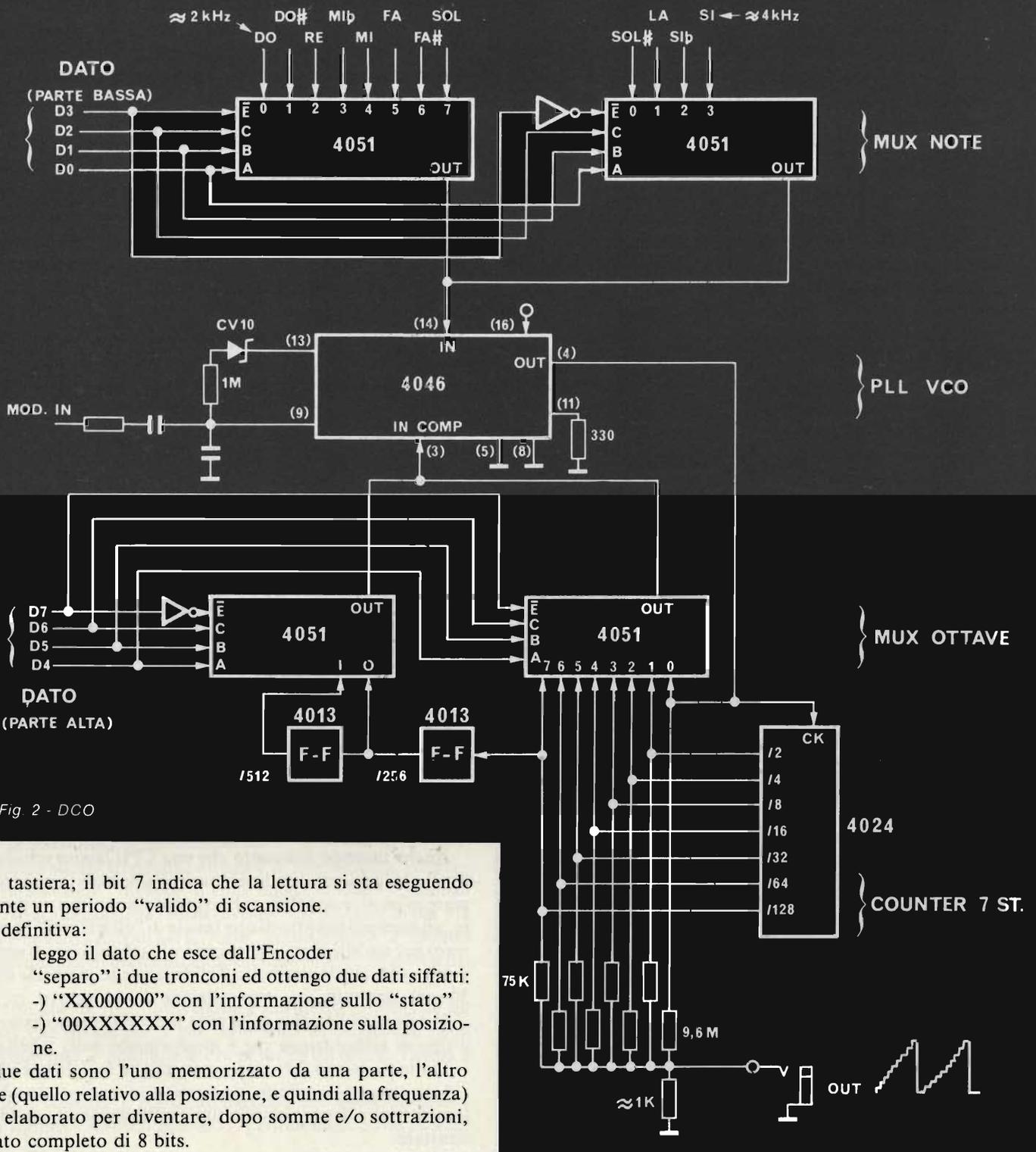



Fig. 2 - DCO

della tastiera; il bit 7 indica che la lettura si sta eseguendo durante un periodo "valido" di scansione.

In definitiva:

a) leggo il dato che esce dall'Encoder
b) "separo" i due tronconi ed ottengo due dati siffatti:
   -) "XX000000" con l'informazione sullo "stato"
   -) "00XXXXXX" con l'informazione sulla posizione.

I due dati sono l'uno memorizzato da una parte, l'altro invece (quello relativo alla posizione, e quindi alla frequenza) viene elaborato per diventare, dopo somme e/o sottrazioni, un dato completo di 8 bits.

Finalmente tale dato è pronto per essere inviato al DAC di 8 bits, oppure al DCO o anche al programmabile oscillatore di una VIA (come appare su BIT).

Chiudo questa lunga parentesi e lascio proseguire il Lettore di Ivrea.

Altre idee e schemi.

Livio, dunque, propone una "tabella" di codifica siffatta:

a) il dato è di otto bits
b) i 4 bits meno significativi rappresentano il numero di nota
c) i 4 bits più significativi identificano l'ottava.

In tale caso la parte bassa avrà valori da %0000 a %1011, cioè da "0" a "11" in decimale.

La parte alta invece ha per Livio un "range" da %0000 a %1111, coprendo dieci ottave "normali" e sei ottave di subaudio.

Per avere, in maniera codificata esattamente, tali dati di otto bits, Livio ci presenta un suo "Encoder" che, ricalcando quello da me già a suo tempo presentato, pure è "abbastanza" diverso, soprattutto nei confronti del micro.

Lo schema di tale Encoder è visibile in *figura 1*.

A proposito di tale schema, Livio dice:

".... il clock agisce sul counter nella solita maniera, provocando una spazzolamento continuo della matrice da parte dei mux analogici.

Osserva però che la matrice è di 10 file per 12 colonne, cioè di 120 incroci complessivi.

Quando un tasto viene trovato premuto, al solito la corrente riesce ad attraversare i mux da R1 fino a RE, ai cui capi compare uno logico che causa la memorizzazione del dato da parte dei latches.

Questi sono del tipo a 3-stati (quindi con un pin di Latche Control ed uno di Output Enable), ed il segnale di Enable arriva da una opportuna decodifica a sua volta pilotata dall'Address bus del micro.

Ma quello che più conta è la inibizione del clock.

Il segnale di lettura agisce anche su un F-F la cui uscita abilita o meno il clock dell'Encoder.

Con la inibizione di tale clock viene presentato sul bus stabilmente il codice del primo tasto che viene trovato premuto, che viene immediatamente ingoiato dai latches e vi rimane indisturbato fino a che il micro non effettua una seconda lettura.

Solo allora l'Encoder può riprendere la scansione della tastiera fino a che non trova un altro tasto premuto.

Il codificatore (Encoder) è più complesso di quello da te discusso sulla Rivista; l'aumento di costo dovrebbe aggirarsi intorno alle 5000 Lire."

"Con questo Encoder si coprono 10 ottave ed è così possibile collegare direttamente alla matrice anche - per esempio - una pedaliera dei bassi.

È facile trovare meccaniche vecchie ma ancora in perfetto ordine di organi da studio a due manuali più i pedali, organi che hanno l'elettronica anche distrutta; ma questo interessa poco: l'importante è trovare un alloggio professionale per il sintetizzatore polifonico.

Aggiungo che con questo Encoder si ha una maggiore semplicità di elaborazione, grazie al dato che contiene l'informazione sia sulla ottava che sulla nota stessa.

La codifica è intuitivamente più chiara per il musicista.

Detto questo, ti presento il Digitally Controlled Oscillator......"

Secondo passo di considerazioni!

L'Encoder del Livio è veramente in gamba, però vorrei fare... l'avvocato del diavolo dalla parte della povera CPU!

La codifica che usa "nota+ottava" annoi terribilmente la CPU e rende complessi i calcoli, in quanto alla CPU non importa assolutamente nulla che il dato che sta elaborando sia un DO della 4a ottava; per la CPU quella è solo la nota numero Tal dei Tali.

In tale caso, ogni problema di trasposizione diviene tremendo, in quanto anzichè (il caso più semplice) trovarsi di fronte ad una banale addizione con Carry, la CPU deve operare su semibyte ed in un codice che non è neppure BCD, quindi con complicazioni di riporto notevoli.

Ammettiamo di avere una nota 3 alla ottava 6: il dato "di Livio" sarebbe allora: %0110.0011: se ora ci si dovesse trovare di fronte ad una trasposizione di 10 note, vorrebbe dire che la nota 3 della ottava 6 diventa la nota 1 della ottava 7. Si evidenzia così un riporto (ahi ahi).

E allora: o le trasposizioni sono già tabulate (per cui "trasporre di 10 note in su" diventa "trasporre di una ottava e scendere due note") oppure si deve per forza inserire un routine che giri così:

a) prendere il valore di trasposizione
b) aggiungere il numero della nota
c) sottrae "12" al risultato ed aumenta di 1 il numero di ottava ogni volta che il risultato è positivo
d) quando il diminuendo è più piccolo di 12 (il risultato sarebbe negativo) allora il diminuendo è effettivamente il numero della nota
e) sistema definitivamente il dato di otto bits
f) passa tale dato al DCO. (o ad un DAC apposito).

Esempio: siamo alla nota 3-7 (nota 7 della terza ottava). Voglio trasporre di 20 note: 20+7=27; 27.12=15 (+1 ottava); 15.12=3 (+2 ottave); 3.12(0, e allora salgo di 2 ottave e la nota è la numero 5.10 (cioè la decima della quinta ottava).

Naturalmente in caso di trasposizione di ottava basta incrementare il solo semibyte alto, direte voi: eppure anche in questo caso pensate a ciò che la CPU deve fare:

-carica il dato
-ruota di 4 posizioni a destra
-somma il numero di trasposizione d'ottava
-ruota di quattro posizioni a sinistra

Sempre ammesso che la somma non abbia riporto altrimenti il dato si stravolge completamente.

Ecco invece quello che la CPU deve fare se si lavora in codice binario puro senza distinzione di ottava e/o nota:

a) prende il dato relativo alla trasposizione
b) somma con riporto
c) il dato è bell'è pronto e può essere mandato al DCO.

Notare che con estrema facilità al punto b) può essere aggiunto un test del tipo "Branch if overflow Set" (BVS in 6502 assembly) con un salto ad una routine di salvataggio per cui l'utente, se ha richiesto una trasposizione troppo avventurosa si ritrova egualmente con la nota corretta ma in una ottava più bassa.

Morale: io personalmente ritengo che la codifica binaria pura sia la migliore.

Anche tenendo poi conto che una CPU lavora spessissimo su tavole, e quindi il codice binario di una nota la può trasformare in un eccezionale (e subito pronto, soprattutto) puntatore, ad esempio proprio di una tavola di "effetti vari" in pagina zero; per cui alle note - per esempio - il cui valore non supera il numero 15, andrà attribuito il glide; a quelle comprese fra 16 e 30 sarà attribuita una trasposizione di una ottava, etc.

In tale caso il codice della nota individua immediatamente il tipo di elaborazione che è memorizzato nella tabella.

Piuttosto vorrei fare una osservazione su tale encoder.

Una cosa mi ha colpito, e potrebbe, se manipolata adeguatamente via software, dare ottimi frutti: diciamo, una idea da sfruttare.

Questa cosa è il fatto che il clock dell'Encoder sia legato alle operazioni di lettura e di scrittura da parte del micro.

Nel mio Encoder, il micro ha un tempo fisso per eseguire la lettura (certamente sovrabbondante, vedasi BIT e l'articolo relativo), e parimenti un tempo fisso - che è l'altra metà del ciclo di scan - per eseguire tutte le elaborazioni sui dati e dare i codici finali delle note "in pasto" ai DAC o DCO che siano.

Cioè, è il clock dell'Encoder che determina la temporizzazione del sistema.

Invece, adottando l'Encoder del Livio, sarebbe il puro software che determina tutto!

Però occorrerebbero alcuni particolari che sono doverosi; innanzitutto il software dovrebbe effettuare una serie di letture di seguito in modo da "esaurire" la scansione; e questo fatto potrebbe essere ad esempio verificato usando un counter con uno stadio in più e non leggendo più quando tale linea è ad uno.

In secondo luogo occorre evitare di rileggere due volte la stessa nota in una medesima lettura, per cui il clock dell'Encoder deve esser studiato con una frequenza adeguata al periodo di lettura.

Con qualche altro piccolo accorgimento, mi pare proprio che si potrebbe "comprimere" l'operazione di lettura delle note dalla tastiera di un tempo non fisso e notevolmente minore di quello attualmente dedicatole, contemporaneamente lasciando molto più tempo per la elaborazione dei dati "ingoiati" dal micro.

Io ci sto pensando: spero che ci pensiate un poco anche voi, e poi magari mi sappiate dire qualche cosa.

Detto questo, rilascio la parola al Livio che ora ci presenta il suo oscillatore controllato digitalmente.

Oscillatore a Controllo Digitale.

La *figura 2* illustra lo schema. Le frequenze delle 12 note arrivano dal solito divisore Top Octave (50240 o simile), con uno di tali IC usato su ogni DCO (secondo me è molto meglio che non averne uno solo per tutti).

Il Livio è, nella sua lunga lettera, molto parco nella descrizione del DCO, per cui mi permetto di aggiungere qualche particolare descrittivo, così come lo si deduce dal suo disegno.

Le frequenze generate dal TOG (Top Octave Generator) vengono selezionate dal dato (parte bassa) che proviene dal computer, e l'uscita comune di questo selettore entra nel PLL CD4046, nel pin 14 (ingresso del segnale).

Il pin 13 è l'uscita del comparatore di fase, ed è visibile la rete RC del filtro passa-basso con i componenti aggiunti per avere la possibilità di modulazione.

L'uscita ad alta frequenza è il pin 4: in tale uscita la frequenza viene ad essere "forzata" n volte maggiore della frequenza di ingresso a causa della rete di divisori, che produce al pin 3 la stessa frequenza del pin 14: il "loop" è così chiuso e la stabilità della frequenza in uscita dipende esclusivamente da quella del TOG.

Si noti che la rete di divisione è costituita attorno ad un counter che divide per 2 per sette volte in modo che , con opportuni pesi, è possibile avere in uscita un'ottima rampa a scalini.

Se la frequenza è scelta all'ingresso del 4046, l'ottava è scelta tramite i secondi due 4051, pilotati dalla parte alta del dato.

Che cosa aggiunge il Livio?

"....lo schema del DCO comprende tutti i componenti necessari.

La banda sub-audio è ottenibile aggiungendo un altro divisore 4024.

Per la rete resistiva in uscita ho usato semplici resistori al 5% e 10% per i valori più alti: l'importante non è il valore assoluto ma il fatto che ogni valore sia il doppio del precedente.

Non sto ad aggiungere i convertitori per triangolare, sinusoidale ed impulsiva perchè facili e banali.

Si noti il circuito del glide (giocato sul fatto di rallentare l'aggancio in fase): zener e resistenza in serie possono essere sostituiti da un operazionale in transconduttanza del tipo 3080 per cui il glide può essere regolato in tensione!

Lo zener ha la funzione di bilanciare i tempi di salita e/o discesa del glide che altrimenti sarebbero diversi ....."

Detto questo, il Livio saluta ed attende una risposta (e spero che questa chiaccherata sia stata confortante)....

Bene, siamo quasi alla conclusione di questa puntata: per finire, alcune ovvie considerazioni sul DCO di Livio.

I più attenti fra di voi (e sicuramente lo stesso Livio!) a questo punto avranno notato una incompatibilità fra il progetto del DCO e la mia battaglia a favore della codifica delle note in puro binario.

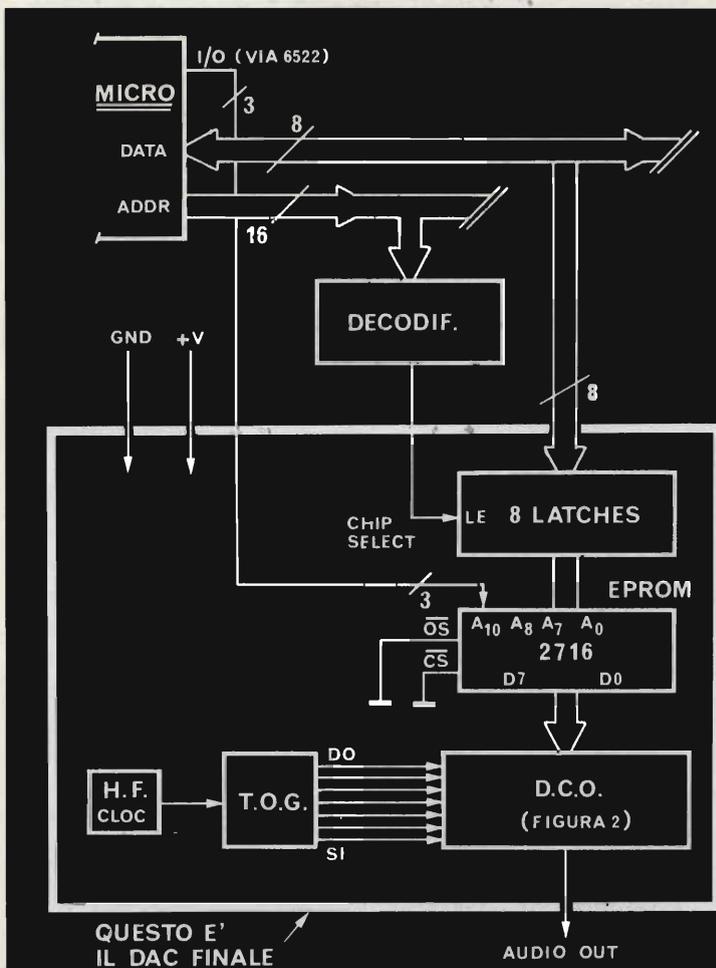



Fig. 3 - Versione modificata del DCO che così funziona come vera e propria "periferica" del micro.

Niente paura!.

La soluzione, rapida, semplice ed indolore, appare nella *figura 3*, ove si vede una mia personale elaborazione del progetto di Livio, con la aggiunta di pochi altri compoenti che rendono il DCO praticamente una "periferica" completa nei confronti del micro.

La scelta di un TOG per ogni DCO deriva da motivi di stabilità, di evitare interferenze, etc.; nonchè dal fatto di tenere liberi fra di loro i DCO in modo da avere suoni belli e

corporosi, cosa impossibile se tutte le onde generate fossero in fase.

Noterete, soprattutto, la EPROM da 2K, del tipo MK2716.

Con la aggiunta di questo componente, attualmente dal costo bassissimo ed in continua discesa, è possibile entrare con un dato binario ed uscire con una codifica ben determinata; per fare questo il dato viene in pratica applicato all'indirizzo dell EPROM (cioè D0 in A0, D1 in A1 fino a D7 in A7, ove D1 è la linea di dato che viene dal micro) ed il "dato rigenerato" secondo la codifica scelta uscirà invece dalle uscite di dato della EPROM. La cosa è semplicissima.

Sia:

dato in ingresso	*dato in uscita*	
0000 0000	0000 0000	(cioè la nota "0" diventa
0000 0001	0000 0001	"0-0"
0000 1011	0000 1011	
0000 1100	0001 0000	(cioè la nota "12" diviene
0000 1101	0001 0001	"1-0" cioè la nota "0" della
0000 1110	0001 0010	prima ottava)
0001 0111	0001 1011	
0001 1000	0010 0000	(cioè si ha la nota 0 della ottava 2)
0111 0111	1001 1011	(cioè la nota 119 diventa la 11 della ottava nove se le ottave vanno da 0 a 9).

Notare poi che c'è ancora spazio enorme nella Eprom, spazio che può agevolmente essere sfruttato per altre codifiche per pilotare il DCO in maniera "particolare": per accedere alle altre codifiche basta per esempio collegare gli indirizzi liberi della Eprom a dei port di uscita di una VIA 6522, per cui l'utente può ad esempio trasporre "in blocco" il suo o i suoi DCO semplicemente indirizzando una diversa parte della EPROM. Ora pensate: ci sono 2K disponibili dei quali se ne usano solo 0,256 (cioè le combinazioni ottenibili da 8 bits); immaginiamo allora di sfruttare le altre pagine libere per altrettante tabelle così organizzate:

* la prima tabella (indirizzo 000-00000000) da le codifiche viste sopra
* la seconda tabella (001-00000000) traduce il dato binario in ingresso come prima ma con codifiche di una ottava più su
* la terza (010+00000000) alza di due ottave.....

e così via: vedete che le possibilità sono molte (8 diverse) per cui è possibile introdurre quinte o quarte o terze, ed una mia idea potrebbe essere:

1) tavola base
2) meno una ottava
3) più una ottava
4) meno una terza
5) più una terza
6) meno una quinta
7) più una quinta
8) più due ottave

ATTENZIONE! È ovvio che OLTRE a questo, per il fatto che è un dato puramente binario che arriva al DCO, rimangono intatte anche le possibilità di manipolazione via software viste prima.

In definitiva, con questo accorgimento, il DCO di Livio diventa una periferica "musicale" veloce ed intelligente.

E tutto questo partendo da ... soli 6 (dico SEI) bit di dato e lavorando in codifica puramente binaria!

Chi più ne ha, più ne metta!

Una considerazione ancora, direi "di gusto" del DCO od Oscillatore Controllato Digitalmente che dir si voglia.

Io dico infatti che, dopo tanta fatica per creare un hardware stabile e facilmente interfacciabile al micro, ci stiamo ancora tirando la classica zappa sui piedi in quanto "usciamo" dal DCO ancora con un vecchio segnale audio, fisso, per giunta una rampa che approssima solo malamente la purezza della rampa generata per integrazione da un classico VCO.

E allora?

Tutto 'sto putiferio solo per acquisire una sicurezza sulla stabilità?

Se è così allora come la mettiamo con gli integrati E-mu che con poco più di quindicimilalire fanno tutto da soli, sono superstabili etc. etc.?

E se generata da un DAC come l'AD558 la Control Valtage non ha nulla da invidiare in fatto di precisione e stabilità nei confronti del DCO.

Ebbene, da queste considerazioni ancora in embrione lasciate che mi faccia sfuggire quella che io chiamo "la strategia di sintesi".

Strategia di Sintesi del suono.

Tort-court, due sono i tipi che io ammetto:

a) uso classico di moduli analogici professionali con i nuovi integrati; la parte analogica è controllata dal micro tramite DAC's.

b) eliminazione totale di hardware analogico. Uso di Oscillatori Digitali e software intensivo.

NOTE IMPORTANTI!

1) in entrambi i casi la "musica" è letta o da tastiera in tempo reale o da memoria per pezzi già composti;

2) un Oscillatore Digitale NON È il DCO presentato in queste pagine, bensì un hardware che genera il segnale audio in uscita sintetizzandolo per compionamento, sotto il controllo del micro che può cambiare la forma d'onda (cambiando la tabella di generazione) etc.

Da quanto sopra, consegue che mischiare digitale ed analogico è assai controproducente dal punto di vista delle prestazioni e dei costi.

Ovviamente la strada meno costosa è la trategia "a" in quanto un insieme di moduli analogici basantisi sulle nuove tecnologie costa meno di un grosso sistema digitale che so, basato su di un PDP11 o HP. Ed è per questo che la mia scelta di presentazione è caduta su questa strategia.

Ma ormai è tempo di pensare anche al "totalmente digitale".

Ed è anche tempo di chiudere questa lunga puntata estiva, dandovi appuntamento in seguito per cominciare a scalfire la seconda strategia.

Nel frattempo ricordo che potete senza dubbio rivolgervi a me per ogni chiarimento a proposito degli argomenti trattati.

Scrivete a Paolo Bozzola, Via Molinari, 20 - 25100 Brescia oppure telefonatemi allo 030/54878; a copertura delle solite spese vi prego di allegare francorisposta di Lire 1500: vi potrò mandare così alcuni fogli illustrativi riguardanti le documentazioni ed il materiale su cui stiamo lavorando.

Radioricevitore registratore a cassette stereo

SAMSUNG

Radioricevitore registratore a cassette stereo mod. ST-737
munito di altoparlanti a due vie da 14 centimetri.
Apertura del vano cassette con ammortizzatore pneumatico.
Doppio strumento indicatore e possibilità di impiegare tre tipi di nastro:
normale, Fe Cr e CrO_2.

SAMSUNG

Job Line

Bastano questi due libri per imparare veramente l'elettronica digitale

Cod. 2000

Cod. 6011

Per imparare fattivamente l'elettronica digitale occorre unire teoria e sperimentazione pratica. Il **DIGIT 1** porta il lettore ad impadronirsi dei concetti fondamentali senza ricorrere a formule noiose ed astratte ma con spiegazioni chiare e semplici. Esperimenti pratici utilizzanti una originale piastra sperimentale a circuito stampato, fornito a richiesta, consentono un'introduzione passo-passo alla teoria di base e alle applicazioni dell'elettronica digitale.

È però solo realizzando praticamente delle applicazioni, che il lettore può dirsi veramente padrone delle tecniche digitali. Questo è lo scopo del **DIGIT 2**, che costituisce il naturale prosiego del volume precedente, al fine di quell'unità didattica di cui si è parlato.

I circuiti pratici presentati nel **DIGIT 2** sono oltre 50, tutti interessantissimi che spaziano dal frequenzimetro al generatore di onde sinusoidali-triangolari-rettangolari, fino all'impianto semaforico o alla pistola luminosa.

Una serie di pratiche e divertenti realizzazioni, insomma, per arricchire il proprio laboratorio, la propria casa o semplicemente per divertirsi, ma soprattutto per imparare veramente l'elettronica digitale.

Se non trovi il DIGIT 2 in edicola perché usaurito, oppure non hai ancora acquistato il DIGIT 1, utilizza questo tagliando d'ordine.

Tagliando d'ordine da inviare a: JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.

Nome Cognome ____________________

Indirizzo ____________________

Cap. ______ Città ____________________

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende) ____________________

☐ Inviatemi una copia del libro Digit 1 a L. 6.000 (Abb. L. 5.400)

☐ Inviatemi una copia del libro Digit 1 completo di piastra per esperimenti a L. 14.000 (Abb. L. 12.600)

☐ Inviatemi una copia del libro Digit 2 a L. 7.000 (Abb. L. 6.300)

☐ Allego assegno n° ______________ di L. ______________ (in questo caso la spedizione è gratuita)

☐ Pagherò al postino l'importo di L. ______________ + L. 1.500 per spese di spedizione

Interfaccia per microprocessore

di R. Fantinato

Dopo aver superato il trauma procuratomi dall'ammontare del conto della tradizionale fornitura di gasolio per riscaldamento, di inizio stagione invernale, ho deciso di affrontare di "Testa", il problema.

Esclusa quasi subito la possibilità di un intervento nei confronti del fornitore, che poveretto, secondo lui, ha il prezzo imposto; ho deciso di rivolgermi alla mia seconda controparte: l'impianto di riscaldamento!!

Per evitare contestazioni postume, ho ripassato le quasi dimenticate nozioni di termodinamica; ho esasperato con le mie assillanti domande un paio di esperti ed ho deciso di "provare" ogni mio intervento con una documentazione che provasse chiaramente se, e quanto, detti interventi sarebbero stati vantaggiosi. A questo fine, ho scomodato il mio microprocessore su scheda che in questa occasione ha svolto l'offensiva, per lui, funzione di data logger.

Unico problema è stato quello di far sapere a lui, il data logger, quando il bruciatore della caldaia veniva attivato e il termostato ambiente, scattava.

Certo, una soluzione tipo relè, andava benissimo per il controllo del bruciatore; altrettanto, però, non poteva essere fatto per il termostato. Da questa iniziale difficoltà a risolvere subito il problema con un "qualche cosa" che avevo già in casa, è nata l'interfaccia che vi presento e che, a mio parere, ha buone caratteristiche per essere usata ogni qualvolta serve rilevare una condizione di tipo ON/OFF, da circuiti che non possono, per caratteristiche intrinseche o per convenienza, essere agganciati al comune del circuito di controllo.

Detta interfaccia, presenta la possibilità d'usare due canali separati, con le seguenti caratteristiche:

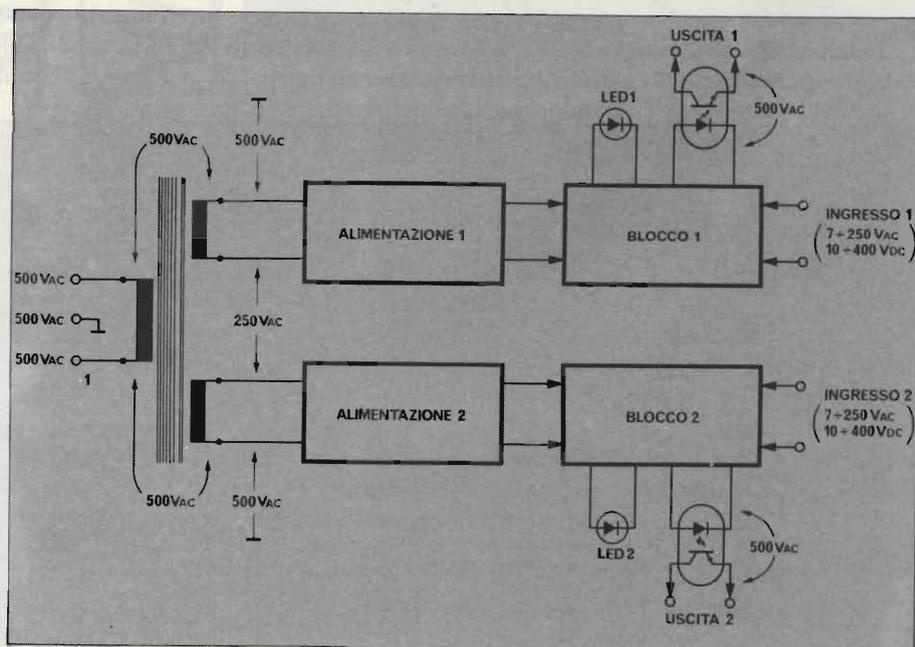
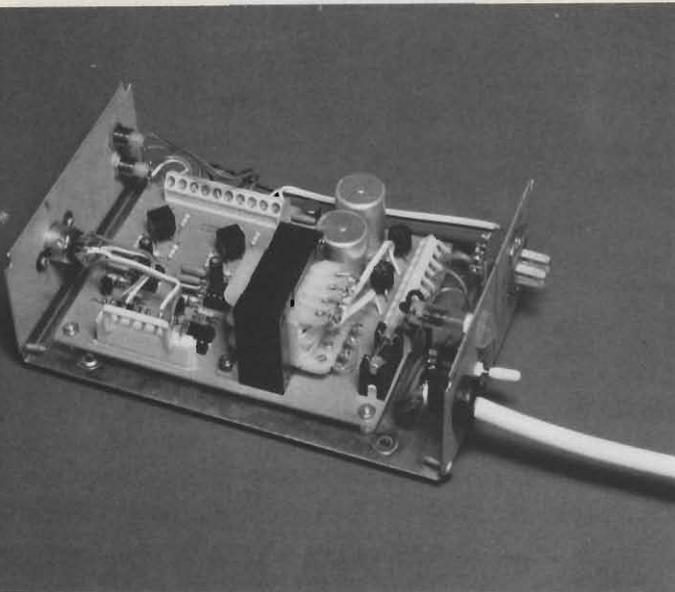
Vin_{max} = 250 V ac oppure 400 V dc.
Vin_{min} = 7 V ac oppure 10 V dc.
$Zin = \simeq 200\ k\ \Omega$

Isolamento rete di alimentazione→canale 1 + canale 2	= 500 V ac
Isolamento tra i due canali	= 250 V ac
Isolamento tra i due canali e massa	= 500 V ac
Isolamento tra l'ingresso del canale e la rispettiva uscita	= 500 V ac

In pratica, una interfaccia universale che si presta subito a tutte le condizioni di utilizzo, veramente utile a chi tratta con la rete, con motori, trasformatori, alimentatori, ecc. ecc.

Guardando lo schema elettrico di *figura 1*, potete capire subito, come sono stati ottenuti i vari isolamenti. L'isolamento tra i due canali e la rete, avviene grazie all'utilizzo di un trasformatore con doppio isolamento tra il primario ed i due secondari, mentre l'isolamento tra i due canali, grazie al fatto che gli stessi hanno una alimentazione distinta, ottenuta con due avvolgimenti separati messi sullo stesso trasformatore.

Fig. 1 - Schema a blocchi dell'interfaccia descritta nell'articolo, con "riassunto" delle caratteristiche che la stessa offre.

Vista a realizzazione ultimata dell'interfaccia per µP.

Altra vista dell'interfaccia, si notino il cavo di alimentazione e la presa d'ingresso.

Vista interna dell'interfaccia per µP descritta in questo articolo.

Infine l'isolamento tra ingresso e l'uscita di uno stesso canale è ottenuto con l'uso di un fotoaccoppiatore che garantisce la possibilità di agganciare, senza pericolo alcuno, detta uscita, a qualsiasi circuito.

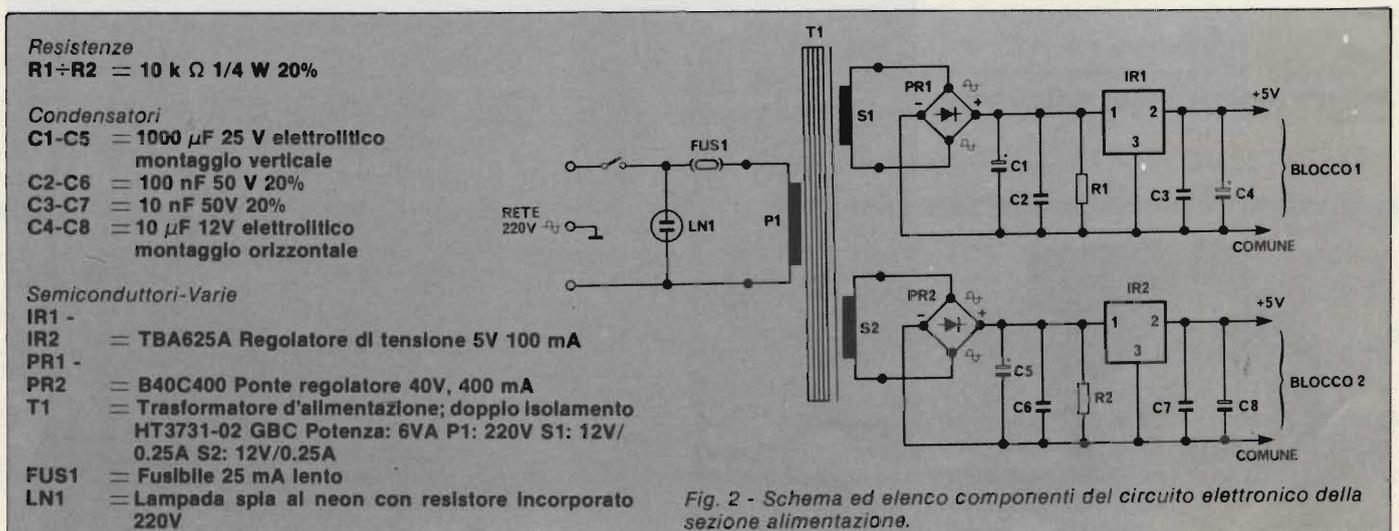
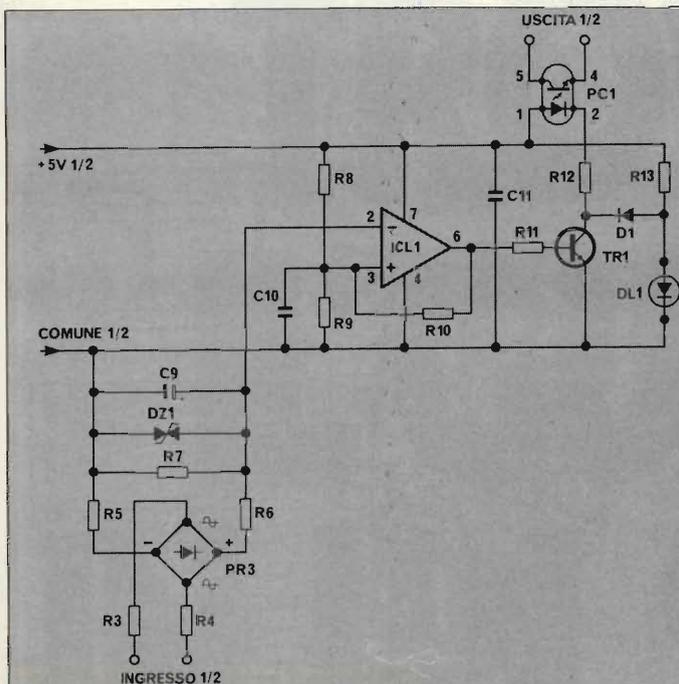
Passiamo ora ad una più dettagliata descrizione del circuito elettrico anche se, a dire il vero, c'è poco da dire.

La *figura 2* illustra lo schema elettrico della sezione alimentatori. Entrambi presentano in uscita, 5 V stabilizzati, ottenuti con un regolatore di piccola potenza, economico, data la relativamente bassa potenza in gioco. Schema circuitale standard, quindi.

Allungate ora lo sguardo verso la *figura 3*, dove potete vedere lo schema del circuito elettrico della vera e propria interfaccia.

Potete notare una quaterna di resistenze di uguale valore, distribuite in serie all'ingresso della tensione da testare. Lo scopo di tale distribuzione è stato quello di "allungare" le distanze tra l'ingresso vero e proprio e l'interno del circuito; di poter usare resistenze con una Vmax ai capi di 150V (le normali resistenze da 1/4 di W) ed infine di distribuire la potenza dissipata all'ingresso, con resistenze a basso costo. Il ponte, inserito al centro della rete di attenuazione d'ingresso, ha lo scopo di raddrizzare qualsiasi tensione alternata presente sul "generatore" da controllare oppure, di "raddrizzare" una eventuale tensione continua e togliere quindi, all'ingresso in oggetto, un qualsiasi senso di polarizzazione.

Continuando verso l'interno del circuito, vediamo R7 che chiude il circuito di attenuazione ed ottiene ai suoi capi una tensione, proporzionale alla tensione d'ingresso; filtrata da C9; clippata, se troppo alta, da DZ1 ed applicata infine all'ingresso invertente del comparatore ICL1. Detto comparatore confronta la tensione di riferimento presente al suo ingresso non invertente, ottenuta semplicemente con il partitore R8/R9, con la tensione proveniente dall'ingresso del circuito e, nel caso che quest'ultima superi la prima commuta l'uscita a "0". La commutazione del comparatore, comporta la disattivazione del diodo LED inserito nel fotoaccoppiatore ed infine, l'eccitazione dell'altro diodo LED, DL1. Quest'ultimo diodo LED serve solo come segnalazione visiva, posta direttamente sul contenitore dell'interfaccia, per conoscere subito la condizione "logica" dell'ingresso.

Tutto semplice: dal momento che non vengono usati com-

Resistenze
R1÷R2 = 10 k Ω 1/4 W 20%

Condensatori
C1-C5 = 1000 µF 25 V elettrolitico montaggio verticale
C2-C6 = 100 nF 50 V 20%
C3-C7 = 10 nF 50V 20%
C4-C8 = 10 µF 12V elettrolitico montaggio orizzontale

Semiconduttori-Varie
IR1 - IR2 = TBA625A Regolatore di tensione 5V 100 mA
PR1 - PR2 = B40C400 Ponte regolatore 40V, 400 mA
T1 = Trasformatore d'alimentazione; doppio isolamento HT3731-02 GBC Potenza: 6VA P1: 220V S1: 12V/0.25A S2: 12V/0.25A
FUS1 = Fusibile 25 mA lento
LN1 = Lampada spia al neon con resistore incorporato 220V

Fig. 2 - Schema ed elenco componenti del circuito elettronico della sezione alimentazione.

Fig. 3 - Schema del circuito elettrico e relativo elenco componenti della sezione "rivelatore" vero e proprio dell'interfaccia. Per semplicità in questo caso, è stata disegnata una sola sezione delle due identiche, componenti il circuito descritto nell'articolo.

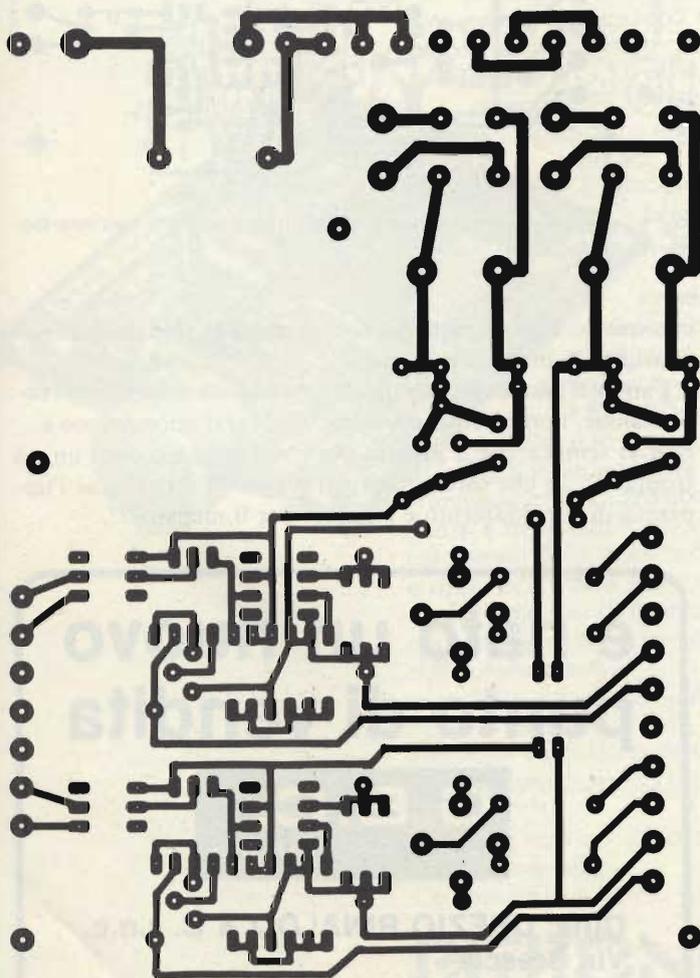



Fig. 4 - Circuito stampato dell'interfaccia, scala 1:1, visto dal lato rame.

ponenti di precisione o peggio ancora, particolari tensioni di riferimento.

Le uniche avvertenze che sento doveroso dire, sono di carattere costruttivo al fine di realizzare "veramente" un circuito con le caratteristiche di isolamento prospettate. Realizzate allora il circuito con uno stampato su supporto di vetronite o altro materiale ad alto isolamento. Mentenete ragionevolmente distinte le varie entrate e la rete, con le uscite usate per le conessioni filate dove gira alta tensione; connettori con l'isolamento adatto alle tensioni in gioco. Allo stesso modo, qualora doveste decidere di non copiare lo stampato che trovate in *figura 4*, mantenete comunque i due circuiti, separati, paralleli, in modo da non avere poi sorprese che costerebbero care al vostro microprocessore, e di conseguenza a voi.

Ultima precauzione, rispettate le condizioni di tensione e di corrente massima quando polarizzate il transistore in uscita, di ogni singolo fotoaccoppiatore. I valori sono: $Ic_{max} = 25$ mA; $Vce_{max} = 25$ V.

L'avere a disposizione sia il collettore che l'emettitore di detto transistore, vi permetterà d'usare sia la condizione di "0" che quella di "1" ad indicare l'ON del circuito sotto controllo (A seconda se lo usate come collettore comune o come emettitore comune).

La *figura 5* vi mostra come montare i componenti del circuito stampato, di *figura 4*. Notate che lo stesso trasformatore è montato sulla basetta. È importante che usiate il trasformatore indicatovi, ad uno con caratteristiche equivalenti. Sopratutto per ciò che riguarda gli isolamenti. Per le caratteristiche dello stesso, consultate il foglio tecnico emesso dalla stessa GBC.

Passando al montaggio, non abbiate troppa premura di completare il vostro circuito; montate prima la sezione delle alimentazioni e collaudate le stesse prima di completare il

tutto. Vi assicuro che questa procedura risparmia molte sorprese, sgradite e costose.
Terminato il montaggio, uno scatola a prova d'isolamento è di rigore, dove girano tensioni superiori ai 48V.

Il vostro primo collaudo, completo, dell'intera interfaccia, lo potete fare con un semplice alimentatore da laboratorio che possa permettersi in uscita una tensione di almeno 10 V. Collegando detta tensione ad un ingresso della interfaccia, deve accendersi il relativo LED. Non solo, deve accendersi anche invertendo i due fili appena collegati. Il transistore d'uscita del fotoaccoppiatore invece, deve interdirsi. Questo lo potete verificare, soltanto polarizzando lo stesso, con l'ausilio di un altro alimentatore. Un test veloce lo potete fare anche, usando un comune tester, nella scala Ohm x 10. Rispettando ovviamente le giuste polarità nel connettere i terminali.

Per ultimo faccio notare che, qualora la tensione minima che l'interfaccia riesce a rilevare fosse troppo alta, una certa variazione può essere ottenuta aumentando il valore della resistenza R7. Oppure aumentando il valore di R8. Questa variazione (o l'una o l'altra), effettuate senza voler diminuire anche la tensione massima collegabile con lo stesso ingresso, comporta un piccolo inconveniente.

Viene infatti aumentata la sensibilità al ronzio, raccolto come vera e propria tensione presente all'ingresso; mentre lo stesso è solo frutto di accoppiamenti capacitivi tra i fili che effettuano il collegamento con l'interfaccia e, l'onnipresente 50 Hz.

Il ronzio si inserisce normalmente, anche per accoppiamento capacitivo tra l'ingresso dell'interfaccia, collegato magari ad una fase della rete, mentre l'altro filo (il neutro) è quello interrotto, e il primario del trasformatore di alimentazione dell'interfaccia stessa. Nel caso vi sorgessero questi problemi, potete intervenire con almeno due metodi diversi. O sostituendo i quattro resistori R3 ÷ R6 con resistori di valore resistivo più basso, ma di potenza più alta; lasciando R7 inalterata, o aumentando sino a circa 10 μF il valore della capacità C9. Nel primo caso dovete solo stare attenti a non superare nelle condizioni peggiori di lavoro, la potenza dissipabile da DZ1. Nel secondo, avrete una maggiore costante di tempo che si rivela come un certo ritardo nella commutazione dell'uscita, rispetto all'ingresso. Ritardo valutabile in centinaia di millisecondi. Normalmente però, detto ritardo non è rilevante ai fini del controllo che ci proponiamo di ottenere

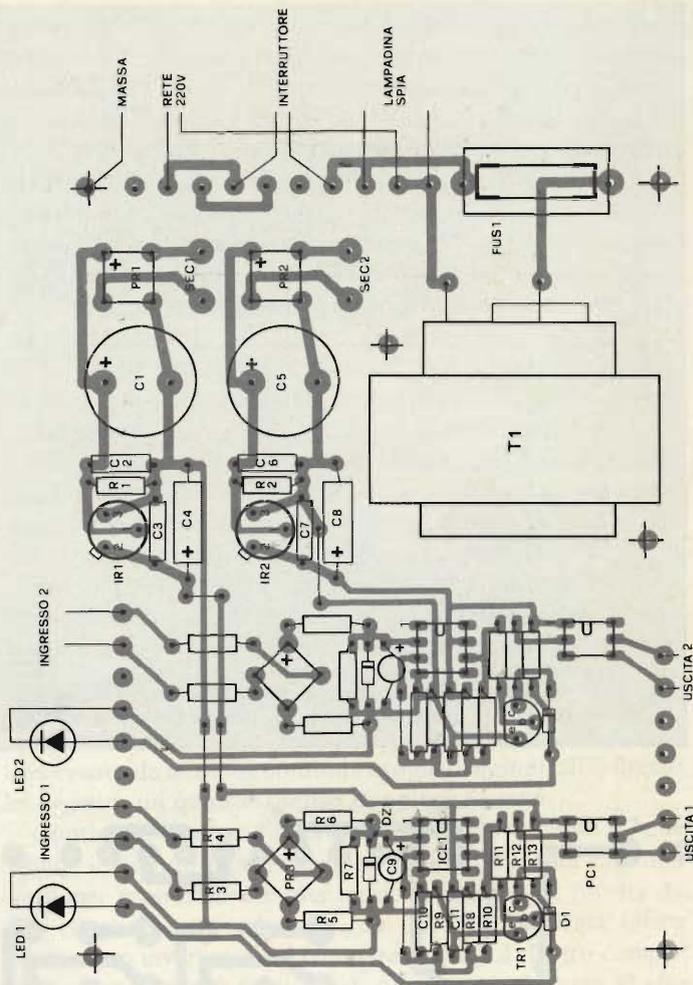



Fig. 5 - Disposizione componenti del circuito completo, dell'interfaccia realizzata.

con questo tipo di interfaccia, e perciò è la soluzione che vi consiglio di provare per prima.

Fatto del mio meglio per una buona riuscita della vostra realizzazione, non mi resta altro che augurarvi buon lavoro e ... non vi sembra che il gasolio per riscaldamento costi un pò troppo?? ... e che sarebbe magari il caso di scoprire se l'impianto di riscaldamento è regolato per il meglio????.

anche a MELZO

in Via A. Villa, 33

la G.B.C. italiana c'è

Ditta: C.E.MEL.

è nato un nuovo punto di vendita

G.B.C. italiana

Ditta: UBEZIO RINALDO & C. s.n.c.
Via Brescia
PALAZZOLO SULL'OGLIO

TROVATO IL GUASTO IN UN SOFFIO.

Le lunghe ricerche del componente guasto sono entrate nel passato. Ora basta un getto di refrigerante RFG 101 BITRONIC e il componente sospettato non ha scampo, si mette in mostra da sè.

Il principio è basato sulla reazione al freddo dei condensatori, delle resistenze, dei diodi, dei semiconduttori.

Il RFG 101 con la rapidità e la sicurezza che offre, è indispensabile per l'immediata localizzazione dei guasti e trova applicazioni non solo nel campo delle riparazioni radio-TV e apparecchiature elettroniche, ma anche nelle fasi di ricerca e sviluppo dei semiconduttori, dei computers, dell'automazione.

Ingredienti: fluoro-cloro-carburi 100%
Punto di ebollizione: –30 °C
Pressione collaudo bombola vuota: 14 Atm.
Temperatura collaudo bombola piena: 50 °C
Pressione max bombola a 50 °C: 11 Atm.
Non infiammabile
Confezionato a norme CEE

BITRONIC®
electro chemical development

Distributore esclusivo per l'Italia GBC

Job Line

PASCAL

IMPARIAMO IL PASCAL

IMPARIAMO IL PASCAL
EDIZIONE ITALIANA
FLAVIO WALDNER
GRUPPO EDITORIALE JACKSON

novita'

Pagine 162
Prezzo Lit. 10.000

Compattezza, concisione, chiarezza e notevoli potenzialità scientifiche, oltre a prestarsi ottimamente per calcoli gestionali e ad essere usato anche con i microcomputer, sono le caratteristiche che decretano il successo del PASCAL come linguaggio di programmazione. Non vi era però finora un testo che insegnasse a tutti a programmare in PASCAL: o perchè i libri esistenti sono troppo concisi, o troppo semplici, oppure perchè richiedono la conoscenza di altri linguaggi di programmazione, o, non ultimo, perchè in inglese. Queste sono proprio le lacune che colma il libro un libro di divulgazione, incentrato sull'auto-apprendimento, che non tedia con accademismi non funzionali il lettore riportandolo "a scuola". I capitoli sono il più possibile organici, in modo che la loro consultazione sia semplice ed agevole. Un riassunto di quanto si apprenderà è posto all'inizio e non in fondo al capitolo, perchè il lettore possa subito avere un metro valutativo con cui verificare passo-passo il suo apprendimento. E poi, ci sono consigli, problemi, esercizi affinchè il libro sia "usato" e non letto, perchè occorre sapere come si usa un'istruzione piuttosto che conoscerne le differenze semantiche tra linguaggio e linguaggio. Con un lavoro graduale, partendo senza alcuna conoscenza di programmazione, dopo circa due settimane dovreste conoscere abbastanza bene il PASCAL. Un buon risultato, no?!

Per ordinare il volume utilizzate l'apposito tagliando d'ordine inserito in fondo alla rivista.

Formato 15 x 21

Codice 501A

SOMMARIO

0. Da non trascurare
1. Come si descrive la sintassi del linguaggio
2. Come si scrive in PASCAL
3. Il programma e le dichiarazioni in generale
4. Le dichiarazioni ed i tipi standard
5. I tipi speciali e subrange
6. Gli statements di assegnazione
7. Gli statements di ripetizione
8. Gli statements logici
9. I dati strutturati - Generalità
10. Il tipo array
11. Il tipo record
12. Il tipo set
13. Il tipo file
14. Il tipo pointer
15. Le procedure e le funzioni
16. Procedure ricorrenti input ed output
17. I diagrammi di struttura

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

DIVISIONE LIBRI

Radiocomunicazioni Radiodiffusione Radionautica

di P. Soati

Abbiamo avuto occasione di affermare più volte su questa stessa rivista che l'elettronica abbraccia attualmente un campo tecnologico talmente vasto che gli specialisti di un dato settore in pratica ignorano le tecniche in uso in altri settori, pur sempre strettamente legati all'elettronica.

Ad esempio, nello stesso campo delle radiocomunicazioni le varie specilizzazioni sono talmente numerose che difficilmente possono essere prese in considerazione in un unica opera.

In questo numero speciale di QTC vogliamo pertanto accennare ad una branca delle radiocomunicazioni che va sempre più sviluppandosi presso tutte le nazioni e che concerne in modo particolare la segretezza dei messaggi. Una tecnologia che si trasforma completamente, rispetto ai metodi usati in passato, grazie alla utilizzazione dei vari sistemi di elaborazione dati.

Da quanto abbiamo detto è facile intuire che vogliamo parlare della *crittografia* cioè di *quel sistema di scrittura convenzionale segreto che teoricamente può essere esclusivamente decifrato da chi sia a conoscenza del relativo codice* e da coloro che tramite particolari sistemi di intercettazione e di spionaggio riescano a individuarne la relativa chiave.

La parola crittografia deriva dal greco *kryptos*, nascosto e *graphia*, scrittura, e ad essa recentemente si è affiancato il neologismo *crittazione* che entrambi stanno ad esprimere la funzione essenziale di questa particolare tecnica nella diffusione dei messaggi segreti. Si tratta, come vedremo, di un arte antichissima per corrispondere segretamente mediante segni convenzionali in modo che il testo resti sconosciuto a coloro che non siano al corrente degli artifici usati. In genere la crittografia è di tre specie distinte. *Scrittura invisibile*, realizzata mediante inchiostri speciali rilevabili esclusivamente mediante idonei reagenti chimici; *scrittura convenzionale* avente in apparenza un significato normale (come si verifica sovente in certi avvisi economici pubblicati dai quotidiani); *scrittura cifrata* in cui ad ogni lettera o cifra viene sostituita un'altra lettera od un'altra cifra, anche variabile secondo una particolare successione, dopo averne sconvolto l'ordine primitivo. Essa può seguire tre ordini differenti e cioè *sostituzione, trasposizione, misto*. Per ricostruire la lettura originale si dispongono ordinariamente le lettere secondo uno schema detto *griglia*, contenente tante caselle che vengono permutate secondo una legge prefissata detta *chiave*. Naturalmente queste sostituzioni possono essere anche più di una, ognuna che opera su una sequenza letterale o numerica precedente in modo cioè che ad ogni cifra o lettera può anche corrispondere un gruppo di due o tre lettere diverse. È inutile dire che questi sistemi di cifratura non sono assolutamente segreti per il semplice fatto che la ripetizione o la ricorrenza di certi gruppi essendo legata alla frequenza delle lettere nella lingua nella quale il messaggio è scritto permette con più o meno facilità di individuare la chiave del sistema.

Oggigiorno per rendere più difficile la possibilità di individuazione dei codici si ricorre all'impiego di macchine automatiche, dette *crittografi*, che eseguono automaticamente le trasposizioni e le incolonnature in base a particolari combinazioni alfabetiche o numeriche. Più recentemente, come vedremo, alla crittografia si è validamente affiancata la tecnica della elaborazione dati, che è stata studiata prevalentemente dalla IBM.

Parlando di crittografia non è certamente ignoto ai lettori che i codici sono molto usati nel campo delle comunicazioni, non soltanto per ragioni di segretezza ma altresì per rendere più sbrigativi i messaggi specialmente nel settore della telegrafia e della radiotelegrafia.

La parola *codex* per i Romani significò in origine tronco d'albero e, successivamente, tavoletta di legno spalmata di cera, sulla quale si scrivevano per l'appunto i messaggi.

Il codice telegrafico è una sistema di corrispondenza convenzionale stabilita tra i segnali telegrafici e gli elementi del linguaggio scritto. Si ha pertanto il *codice Morse*, il *codice Baudot* a cinque unità, il *codice per telestampanti* a sette unità e così via.

Nel settore delle comunicazioni a distanza numerosi sono i codici, non segreti utilizzati correntemente come il codice delle segnalazioni marine, il codice *Q*, il codice *RST*, il codice *SINPO* ed altri usati anche dagli stessi radioamatori.

Fig. 1 - Schema della macchina ENIGMA, brevettata da Artur Scherbius, negli anni venti allo scopo di decodificare i messaggi cifrati.

Breve storia della crittografia

La crittografia era conosciuta dagli stessi Atzechi e dai Maya. Di essa, come ho accennato nella mia *Storia delle comunicazioni*, si

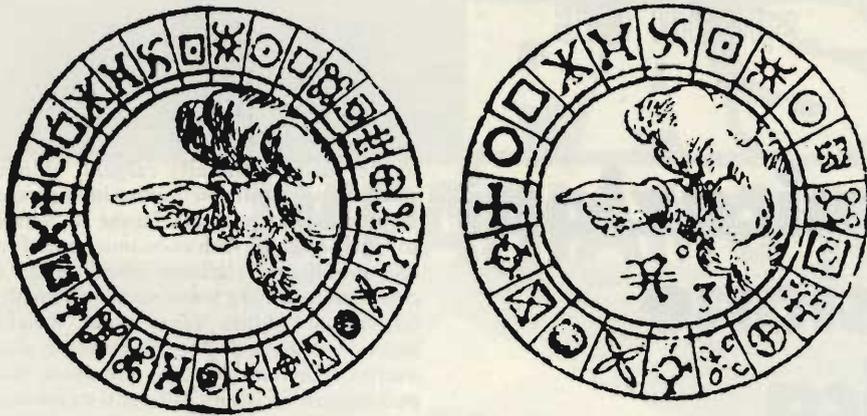



Fig. 2 - Uno dei primi trattati sulla criptografia di Gian Battista Porta il "DE FURTIVIS LITERARUM NOTIS".

Fig. 3 - Gerolamo Cardano che attorno al 1530 realizzò uno dei primi, anche se imperfetto, sistemi di crittografia con chiave.

servì lo stesso Giulio Cesare.

Attualmente la crittografia ha assunto una importanza eccezionale non soltanto nel campo delle attività militari e nella diplomazia ma sopratutto nel mondo delle informazioni commerciali, finanziarie e tecniche dove ormai la necessità del segreto è assoluta per evitare che talune iniziative giungano prematuramente alla concorrenza.

La necessità di proteggere la conoscenza dei messaggi come si è detto risale a tempi molto lontani. Il metodo più semplice era stato adottato dagli Assiri i quali scrivevano i loro messaggi, in scrittura cuneiforme, su tavolette di argilla che venivano ricoperte da un nuovo strato che nascondeva la scrittura stessa. La scitola usata dai popoli antichi del Centro America assicurava per contro una maggiore segretezza.

Ma l'arte della crittologia vera e propria è dovuta alla repubbliche di Genova e di Venezia che se ne servirono abbondantemente per comunicare con le loro flotte che stazionavano in Oriente e con gli stessi loro rappresentanti commerciali.

Celebre fu il caso del noto matematico francese François Viète, al servizio di Enrico di Navarra, il quale riuscì a decifrare i messaggi indirizzati a Filippo II dai suoi agenti francesi. Lo stesso Filippo II chiese al papa di scomunicare Viète per essere dedito ad arti diaboliche, richiesta che però fu rifiutata per il semplice motivo che il papa disponeva di un servizio crittografico.

Gerolamo Cardano, umanista pavese nato nel 1501, al quale si deve il nome del *giunto cardanico*, oltre a pervenire alla soluzione delle equazioni di terzo e quarto grado pubblicò nella sua opera *De vita propria* il primo, anche se molto elementare sistema di codice con chiave.

Negli ultimi conflitti mondiali, ed anche in quelli localizzati, come quello del Vietnam l'impiego delle tecnologie crittografiche e della loro decifrazione in molti casi fu determinante per l'esito di alcune battaglie.

Codificazione di messaggi segreti

La codificazione di un messaggio segreto consiste nella sua traduzione in numeri, parole o altri simboli ai quali sia stato attribuito un particolare significato. Ad esempio, il gruppo numerico *7564 9687 9586 2536* oppure la frase *Domani andiamo in gita ad Eboli* possono nascondere dei messaggi segreti inerenti a un'attività qualsiasi. I lettori più anziani di questa rivista ricorderanno i messaggi trasmessi giornalmente in tempo di guerra da *RADIO LONDRA* i quali avevano un significato ben chiaro per coloro che ne conoscevano la chiave. Lo scopo del codice è infatti quello di assicurare un metodo di comunicazione segreto fra coloro che lo inviano e coloro che lo ricevono in modo che la cifratura e la decifrazione siano operazioni esattamente inverse l'una rispetto all'altra.

Se queste operazioni sono esatte e dovute a regole precise si parla di *algoritmo crittografico* e *decrittografico*.

Naturalmente l'individuazione di un messaggio, ed anche di un sola parola, è legato al tipo e all'ordine delle lettere o delle cifre usate. Pertanto lo scopo di questi algoritmi è quello di realizzare delle sequenze che siano interpretabili soltanto da chi conosce il metodo di decodificazione.

Come abbiamo detto precedentemente la trasformazione si può operare mediante il metodo di *sostituzione* o quello di *trasposizione*. Il primo è elementare tanto è vero che Giulio Cesare se ne serviva sostituendo ogni lettera con la successiva dell'alfabeto. È evidente pertanto che i suoi successi non sono certamente da attribuire alla segretezza dei suoi crittogrammi.

La sostituzione in questo caso può essere eseguita con la terza, la quarta o la quinta lettera. Una soluzione più valida consisteva nel sostituire le lettere dell'alfabeto con altre. Ad esempio *A* può diventare *K*, *E* diventa *M*, *O* diventa *P* e così via, in modo

Fig. 4 - Siamo attorno agli anni venti, tempi in cui l'intercettazione telefonica era alla portata di chiunque....grosso modo come si verifica attualmente con i modernissimi impianti della SIP.

che il messaggio LA FLOTTA SI MUOVERA' DOMANI può trasformarsi in LK FLPTTA SU MRPVMRK DPMKNU.

Già anticamente le sostituzioni delle lettere venivano eseguite mediante l'impiego di macchine aventi la forma di dischi concentrici ciascuno dei quali recava un alfabeto scritto lungo il perimetro. Eseguendo la rotazione del disco si faceva corrispondere l'alfabeto cifrato all'alfabeto normale in modo da ottenere una crittografia.

Altri sistemi consistevano nella utilizzazione di più dischi concentrici la qual cosa permetteva una trascrizione crittografica più complicata.

La trasposizione consiste invece nella distribuzione grafica del testo sotto forma di matrici. Ad esempio il messaggio *DOMANI PARTIRETE PER GENOVA* può essere crittografato in:
DOMAN
IPART
IRETE
PERGE
NOVAX
con il seguente risultato: *DIIPN OPREO MAERV ARTGA NTEEX*. Chi riceve il messaggio in base al codice prestabilito, saprà che la chiave consiste nel disporre queste parole verticalmente una accanto all'altra e quindi leggerle normalmente.

Naturalmente i sistemi di trasposizioni sono ben più difficili da decifrare. Essi in genere si basano su degli schemi geometrici dalle forme più svariate. Il punto di partenza può trovarsi in una qualunque parte della figura ed il percorso da seguire può essere a zig zag, a spirale o di altro tipo.

Se è ben vero che qualsiasi crittogramma può essere decifrato nel tempo è pur vero che, come avviene per le serrature di sicurezza che possono essere anch'esse aperte, il tempo di ritardo della lettura dipende dalla sua complessità. Dunque, quanto è più lungo il tempo di decifrazione da parte di estranei e tanto maggiore è *il fattore di funzionamento* cioè tanto è più sicuro il messaggio cifrato.

La professione di crittoanalista

Coloro che si dedicano *professionalmente* alla decifrazione dei messaggi e dei codici segreti sono detti *crittoanalisti*. Si tratta di professionisti che debbono avere ovviamente una predisposizione particolare per questo genere di lavoro. Frequentemente essi sono degli esperti enigmisti, specialisti di linguistica che sfruttano le loro conoscenze sulla struttura del linguaggio per ricostruire i meccanismi di codificazione.

I matematici, in linea di massima, possono essere degli ottimi crittoanalisti essendo in condizioni di utilizzare vantaggiosamente le loro nozioni sulle proprietà statistiche dei linguaggi.

È evidente che per un crittoanalista, una professione difficile ma ben retribuita, il punto di partenza consiste invariabilmente nella ricerca delle lettere e delle parole ripetute. Se ad esempio un normale conteggio dimostra che la *A* la *B* e la *D* compaiono nel testo cifrato con la loro normale frequenza statistica, il messaggio quasi certamente è frutto di una trasposizione. Se invece altre lettere come la *Y* e la *J* appaiono con la stessa frequenza della *A* e della *E* ciò è sintomo di un testo cifrato per sostituzione.

Una cosa comunque è certa, più il testo è lungo e più le frequenze sono sicuramente riconoscibili.

Unità crittografiche della IBM

Gli studi per l'utilizzazione delle tecniche crittografiche presso il *CENTRO DI RICERCA DELLA IBM di Yorktown* ebbero inizio circa dieci anni or sono. Esse ebbero per conseguenza, attorno al 1977, *la definizione di un algoritmo il quale è capace di generare da un testo unico ben sessanta quadrilioni di codifiche diverse*. E dunque evidente quale sia l'importanza della elaborazione dati nel settore della segretezza delle comunicazioni.

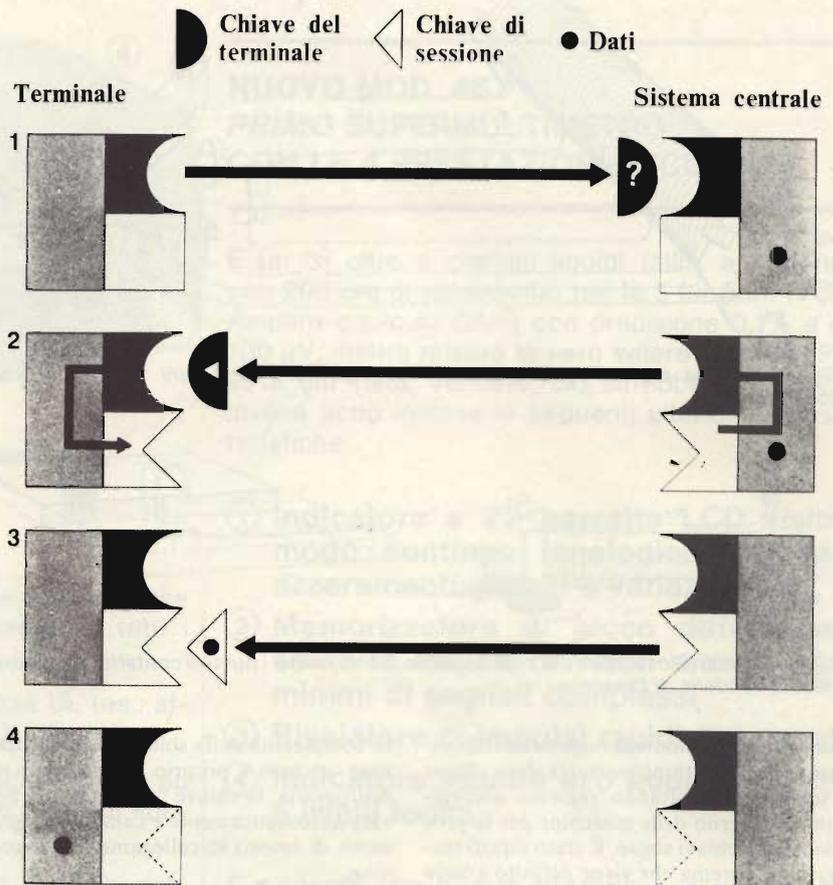



Fig. 5 - Sistema crittografico della IBM. Il terminale invia una interrogazione all'elaboratore che verifica e confronta la chiave con quella memorizzata per stabilire se l'utente è autorizzato ad accedere ai dati (1). Genera poi un'altra chiave tramite una cifrazione che usa la chiave stessa inviandola al terminale (2). L'elaboratore trasmette all'utente i dati cifrati con la chiave stessa (3) quindi al termine dell'operazione la relativa chiave viene cancellata nelle memorie dell'elaboratore e del terminale (4).

I messaggi crittografici infatti con questa nuova tecnica, subiscono diverse trasposizioni e sostituzioni nella *versione binaria*.

Inoltre, allo scopo di nascondere maggiormente il contenuto iniziale, viene sfruttato altresì un metodo di *concatenazione* che si realizza prendendo una parte del testo appena trasformato e combinandolo con gli elementi immediatamente successivi.

Il risultato finale non è pertanto in funzione soltanto della chiave, ma anche dei risultati parziali determinati istante per istante dal procedimento di trasformazione.

In altre parole modificando ogni singolo elemento del testo iniziale si altera completamente il testo cifrato.

Se ad esempio il testo da cifrare è 32E04CD0C4C3F520 il risultato potrebbe essere 78A43DC200ARF402.

Se però la seconda cifra del messaggio iniziale fosse zero anzichè due, pur utilizzando la stessa chiave, il risultato potrebbe essere qualcosa come 56FC020DCC43F3F0.

Un procedimento crittografico di questo tipo presenta evidentemente un *fattore di funzionamento* senz'altro elevato. È stato infatti stimato che il tempo necessario ad una singola persona non autorizzata, e quindi non a conoscenza della chiave, per decifrare un messaggio crittato con questo sistema, ricorrendo anche ai più potenti eleboratori oggi disponibili, sarebbe come minimo di alcune diecine di anni. L'algoritmo utilizza delle chiavi "*una tantum*" di itate dimensioni così da consentire una gestione del sistema molto agile.

Questo algoritmo è stato riconosciuto come altamente sicuro dal *National Bureau of Standard (NBS)*, ente che nel 1972 aveva indetto una gara allo scopo di definire l'algoritmo crittografico. Esso è stato accettato quale standard con la denominazione di *Data Encryption Standard* (DES).

Basandosi sul DES la IBM ha da tempo realizzato tutta una serie di prodotti che permettono la concreta utilizzazione del sistema. Tutte le soluzioni sono trasparenti alla gestione del centro ed alla programmazione dell'utente non appesantendo le applicazioni mediante interfaccia macchinosi che richiedono modifiche, manutenzione ma si presentano invece come *soluzioni alternative*, automatizzate di immediata utilizzazione per l'utente, sia esso militare, industriale o finanziario.

Altra caratteristica di questi sistemi è

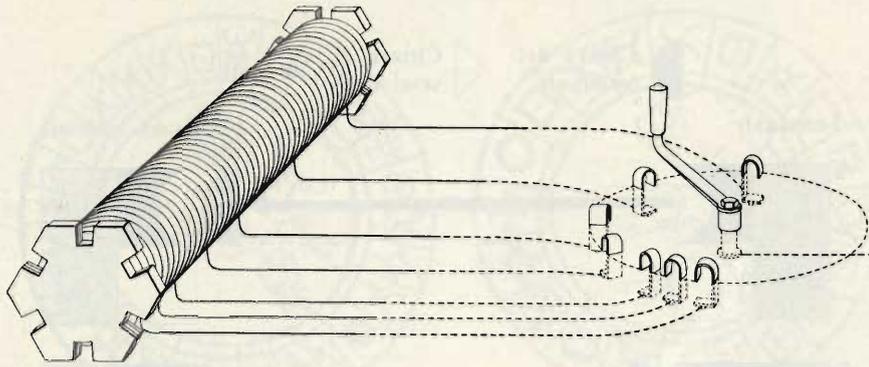



Fig. 6 - Bobina a prese variabili per un radioricevitore degli anni 1914, collegata ad un commutatore.

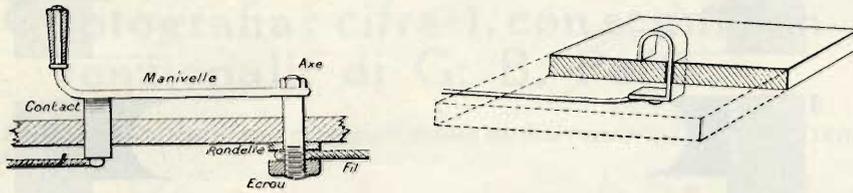



Fig. 7 - Particolare costruttivo del commutatore. Sono visibili i punti di contatto, la manovella e le relative rondelle di fissaggio.

quella di non eliminare la responsabilità dell'utente nella gestione manuale delle chiavi di segretezza adottando rigorosi accorgimenti all'interno delle macchine per la protezioni delle chiavi stesse. È stato infatti realizzato un sistema che viene definito a *serie di cassetti*, simile cioè ad una serie di contenitori che racchiudono ciascuno la chiave dell'altro: *solo l'ultima chiave della serie è la vera chiave crittografica.*

Il IBM ha pertanto costruito le unità crittografiche 3845 e 3846 le quali assicurano la protezione dei dati nella *trasmissione a distanza* e nelle quali le chiavi sono introdotte nelle unità mediante *una apposita tastiera elettronica.*

Qualsiasi tentativo di forzatura fraudolenta, anche utilizzando un semplice cacciavite, mette l'unità fuori uso e per il suo ripristino la macchina deve essere rinviata in fabbrica.

Il sistema crittografico della IBM è realizzabile attraverso un apposito prodotto-programma e dei dispositivi di hardware su terminale. Esso offre una protezione non solo ai dati in trasmissione ma anche a quelli depositati sulle memorie magnetiche. Data la complessità della soluzione, che è da ritenere un vero e proprio sottosistema per la crittografia, la chiave "una tantum" è generata automaticamente e cambia ad ogni sessione di lavoro in collegamento teleprocessing.

Per aumentare ulteriormente la sicurezza è stata istituita una tecnica del tipo *serie di cassetti.*

Una ulteriore soluzione crittografica è possibile con l'unità hardware 3848 ed il relativo prodotto-programma.

Il microprocessore 3848 esegue ad altissima velocità l'algoritmo DES con il quale è in grado di proteggere sia i dati spostati lungo le linee di teleprocessing, sia i dati depositati nei grandi archivi.

La sicurezza della gestione crittografica è inoltre rinforzata da una serie di chiavi gerarchiche.

Sulla decifrazione dei crittogrammi

Tenuto conto che la decifrazione dei messaggi cifrati o quanto meno la loro chiarificazione, è resa possibile soprattutto dalle leggi di frequenza linguistica i crittografi hanno agito in modo da alterare questa corrispondenza tentando di rendere il più possibile casuale la distribuzione e la frequenza delle lettere di un messaggio cifrato.

Fig. 8 - Altro particolare costruttivo della bobina di cui alla figura 6.

Fig. 9 - Altra soluzione per attuare i contatti del commutatore di cui alla figura 6.

Ad esempio attorno al 1918 i crittografi americani usarono una chiave di tipo casuale destinata agli scambi di messaggi per telescrivente, che era costituita da un lungo nastro perforato nel quale i fori erano praticati in modo assolutamente casuale. Battendo sulla tastiera il testo normale gli impulsi rappresentati dai fori del nastro-chiave, si addizionavano a quelli corrispondenti alle lettere del messaggio in chiaro dando luogo, quale risultato finale, ad un messaggio molto confuso decifrabile soltanto mediante l'impiego di una macchina ricevente predisposta in modo da sottrarre gli impulsi casuali.

È evidente che questo sistema era valido soltanto nel caso in cui si provvedesse a cambiare il nastro chiave ad ogni messaggio altrimenti si sarebbe verificato un nuovo genere di regolarità che avrebbe permesso di scoprirne la chiave.

È certo che si tratta di un sistema di chiavi che lascia alquanto a desiderare dal punto di vista della praticità poichè deve essere almeno altrettanto lungo quanto il messaggio da crittare. Ciò malgrado esso fu molto usato tanto è vero che tale metodo fu adottato anche in Germania, negli anni venti. Ogni pagina che conteneva una certa quantità di numeri in sequenza casuale serviva una sola volta e poi doveva essere distrutta.

È noto che gli agenti sovietici, i quali ancor oggi debbono essere considerati all'avanguardia nel campo della crittografia e nella abilità di procurarsi i codici delle nazioni estere, annotavano le loro chiavi "una tantum" su dei rotolini di carta dalle dimensioni di un fiammifero, nascosti negli accendisigari.

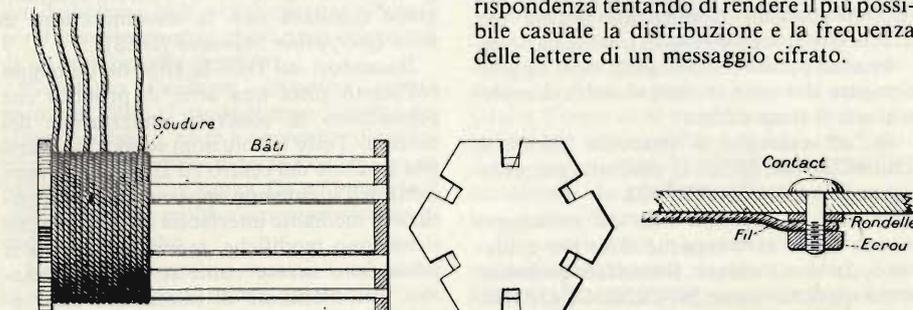
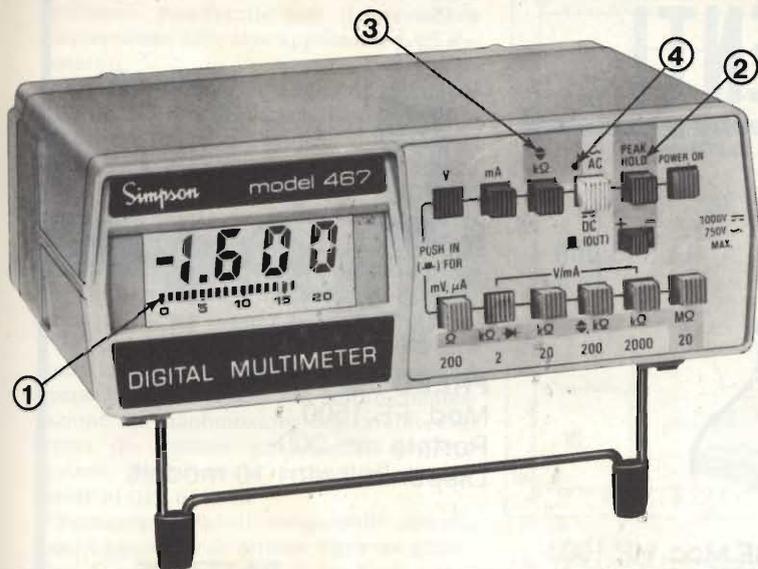
È altresi noto che la speciale linea che collega la Casa Bianca con il Cremlino trasmette messaggi crittati, tramite un nastro magnetico, che viene distrutto dopo l'uso.

Come dicevamo in un paragrafo precedente le tecniche miranti alla riservatezza dei dati si sono oggigiorno notevolmente affinate. Data l'enorme quantità di informazioni, militari o commerciali, gestite dai sistemi automatici ed in particolar modo dagli elaboratori elettronici si è riproposta la necessità di assicurare la loro protezione sia in fase di trasmissione sia quando debbano essere depositati negli *enormi archivi magnetici.*

La secolare storia della crittografia sfocia pertanto ai nostri giorni in una serie di proposte che contribuiscono a proteggere l'informazione dal pericolo di utilizzazioni non autorizzate.

La crittografia, scienza della dissimulazione dei messaggi, acquista dunque un nuovo significato, una nuova dimensione. (*Bibliografia: Paolo Rocchi IBM - Il cifrario della sicurezza*).

La sicurezza dei dati

Il problema relativo alla sicurezza dei dati che sono trattati dagli elaboratori elettronici, e gli effetti tecnici ed anche economici che ne derivano, sono stati presi in considerazione da tempo dalla IBM. Infatti, fino dal 1960, gli studi inerenti al sistema 360 e le ricerche su memorie ad accesso diretto di capacità sempre più elevate avevano fatto

MULTIMETRI ... I PRIMI

NUOVO MOD. 467
PRIMO SUPERMULTIMETRO
CON LE 4 PRESTAZIONI ESCLUSIVE

È un 3½ cifre a cristalli liquidi (alim. a batteria alcalina con 200 ore di autonomia) per le 5 funzioni (Volt c.c.-c.a., Ampere c.c.-c.a., Ohm) con precisione 0,1% e sensibilità 100 µV, inoltre **misura in vero valore efficace.** Per il prezzo a cui viene venduto, ciò sarebbe già sufficiente, ma invece sono incluse le seguenti ulteriori esclusive caratteristiche:

① Indicatore a 22 barrette LCD visibilizza in modo continuo (analogico) ed istantaneo azzeramenti, picchi e variazioni

② Memorizzatore di picco differenziale consente le misure di valori massimi (picchi) e minimi di segnali complessi

③ Rivelatore di impulsi rapidi (50 µsec)

④ Indicatore visuale e/o auditivo di continuità e livelli logici

È evidente che questo rivoluzionario nuovo tipo di strumento digitale può sostituire, in molte applicazioni, l'oscilloscopio (per esempio nel misurare la modulazione percentuale) e la sonda logica. **Nessun altro multimetro Vi offre tutto ciò!**

Nella scelta di un multimetro digitale considerate anche le seguenti importanti caratteristiche (comuni a tutti i Simpson):

- costruzione secondo le norme di sicurezza UL (es.: attacchi recessi di sicurezza per cordoni di misura)
- esecuzione (forma esterna) ideale per ogni impiego su tavolo o su scaffale o portatile (con uso a «mani libere» grazie alla comoda borsa a tracolla)
- protezione completa ai transitori ed ai sovraccarichi su tutte le portate
- estesa gamma di accessori (sonde di alta tensione, RF, temperatura e pinza amperometrica)

NUOVI MOD. 461-2 E 461-2R
VERSIONI AGGIORNATE DEL FAMOSO 461
PRIMO TASCABILE ... PER TUTTE LE TASCHE

La nuova precisione base 0,1% e le prestazioni c.a. migliorate a 750 V max e risposta 20 Hz - 10 KHz **(50 KHz e vero valore efficace per il 460-2R)** esaltano il rapporto prestazioni, prezzo di questi modelli, eredi del famoso Mod 461 il miglior multimetro professionale a 3½ cifre di basso costo. Disponibili anche le versioni a commutazione automatica delle portate (Mod. 462) ed a LCD per alimentazione a batteria alcalina (Mod. 463).

RIVENDITORI AUTORIZZATI CON MAGAZZINO: BOLOGNA: Radio Ricambi (307850); **CAGLIARI:** ECOS (373734); **CATANIA:** IMPORTEX (437086); **COSENZA:** Franco Angiotti (34192); **FERRARA:** EL.PA. (92933); **FIRENZE:** Paoletti Ferrero (294974); **FORLÌ:** Elektron (34179); **GENOVA:** Gardella Elettronica (873487); **GORIZIA:** B & S Elettronica Professionale (32193); **LA SPEZIA:** LES (507265); **LEGNANO:** Vematron (596236); **LIVORNO:** G.R. Electronics (806020); **MARTINA FRANCA:** Deep Sound (723188); **MILANO:** Hi-Tec (3271914); **MODENA:** Martinelli Marco (330536); **NAPOLI:** Bernasconi & C. (223075); **PADOVA:** RTE Elettronica (605710); **PALERMO:** Elettronica Agrò (250705); **PIOMBINO:** Alessi (39090); **REGGIO CALABRIA:** Importex (94248); **ROMA:** GB Elettronica (273759); GIUPAR (578734); IN.DI. (5407791); **TORINO:** Petra Giuseppe (597663); **VERONA:** RI.M.E.A. (44828); **UDINE:** P.V.A. Elettronica (297827).

Vianello

Sede: 20121 Milano - Via Tommaso da Cazzaniga 9/6
Tel. (02) 34.52.071 (5 linee)
Filiale: 00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme 97
Tel. (06) 75.76.941/250-75.55.108

SR 7/81 S

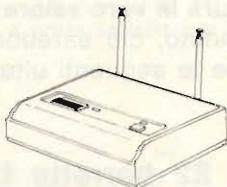
Alla VIANELLO S.p.A. - MILANO
Inviatemi informazioni complete, senza impegno
NOME ....
SOCIETÀ/ENTE ....
REPARTO ....
INDIRIZZO ....
CITTÀ .... TEL. ....

ITALSTRUMENTI s.r.l.

00147 ROMA - VIALE DEL CARAVAGGIO, 113 TEL. (06) 51.10.262 CENTRALINO

L. 220.000 + IVA

FREEDOM PHON
Mod. FF 1500
Portata mt. 200
Disponibili altri 10 modelli

L. 430.000 + IVA

K 80 Portata 1 - 10 Km.

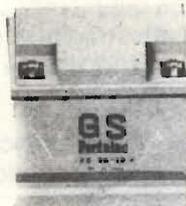
L. 380.000 + IVA

HANDY PHONE Mod. HP 1001
Portata 1-3 Km.

BATTERIE ERMETICHE RICARICABILI
P.S. modelli
da 1 A/h
fino a 36 A/h
6V - 12V

L. 190.000 + IVA

CENTRALE I.T.C. HARD
da 2-4-8-16-24 zone
professionali

TELECAMERA A CIRCUITO CHIUSO
VIDICON 2/3"

MW 20 - MW 30
Microonde in 2 versioni
Antiaccecamento
Garianzia 3 anni
Portata 20 mt. **L. 80.000** + IVA
Portata 30 mt. **L. 90.000** + IVA

L. 220.000 + IVA

MONITOR
Disponibili modelli
da 6" 9" 12" 20" 24"

L. 420.000 + IVA

MONITOR DA RACK

"SUPER BEEP" in audio in versione da 6-12-18 posti
L. 815.000 + IVA (6 posti)

L. 910.000 + IVA (6 posti)

CERCA PERSONE IN AUDIO
In versione da 6 e 15 posti

comprendere le esigenze di sicurezza che si sarebbero manifestate con il prevedibile ampliamento delle aree applicative degli elaboratori.

Una analisi della distribuzione dei danni subiti dai centri di elaborazione dati effettuata negli Stati Uniti attorno al 1972 aveva dato i seguenti risultati: il 52% dei danni era dovuto a errori ed omissioni, il 30% ad azioni volontarie da parte dei dipendenti (15% frodi, 15% dispetti!), il 15% a fattori naturali o comunque non dipendenti da volontà umana ed il restante 3% ad altre cause, ad esempio sabotaggio.

Per quanto concerne le frodi è da rilevare come la maggior parte di esse avvenga ad opera dei dipendenti, o con la loro collaborazione. La manomissione degli archivi allo scopo di ottenere un indebito profitto avviene generalmente accedendo direttamente ai dati di linea.

Particolari prodotti-programmi permettono oggigiorno di attuare rigorose procedure di controllo per verificare l'autorizzazione ad accedere ai dati e di eseguire le operazioni che comportano la loro modifica. Questi prodotti-programma permettono altresì di registrare i dati identificativi delle persone che accedono agli archivi e di segnalare i tentativi di accesso non autorizzato all'attenzione del responsabile della sicurezza.

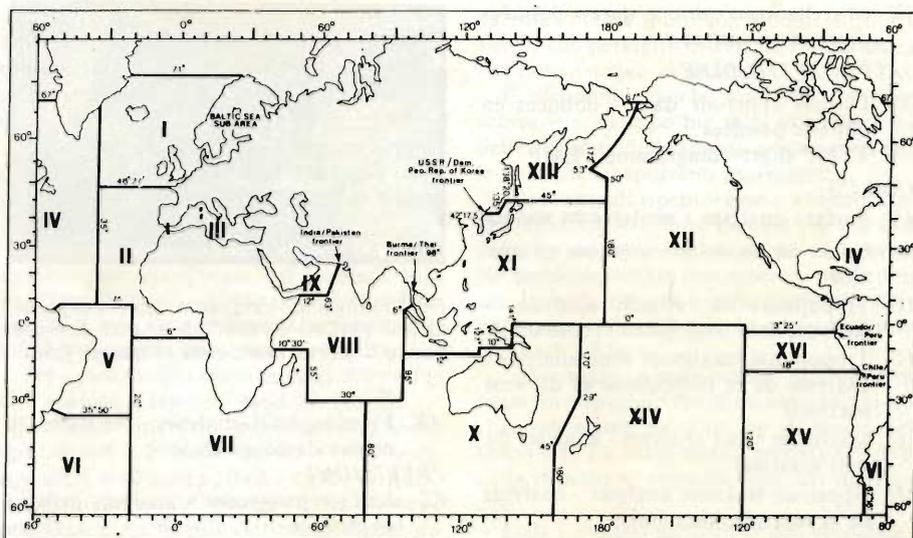
D'altra parte, mediante dei mezzi hardware e software è possibile rendere inintelleggibili e di conseguenza non modificabili, i dati registrati sui supporti magnetici utilizzando un algoritmo estremamente sicuro cioè il *Data Encryption Standard*, realizzato dalla IBM ed approvato dal NBS.

Accanto alle frodi occorre ricordare il pericolo dovuto all'azione consapevole dell'uomo avente per obiettivo il danno a se stesso senza alcun reale beneficio, almeno apparentemente, per chi lo ha causato. La fantasia dei sabotatori in questo caso è assolutamente imprevedibile. Il metodo più efficente di sicurezza contro tale tipo di insidia si vale della disponibilità di terminali specializzati per il controllo automatico degli accessi agli archivi memorizzati.

Preparazione all'imprevisto, strumenti tecnici, possibilità di controllo e di verifica sono dunque i tre aspetti fondamentali per garantire l'integrità delle informazioni la cui divulgazione può rappresentare un serio pericolo per coloro che li raccolgano.

Radio antiquariato un hobby costoso o redditizio?

ELETTRONICA OGGI? ELETTRONICA DOMANI? Certo la tecnologia moderna è così proiettata verso il futuro e il progresso è talmente rapido che anche il tecnico più preparato non sempre riesce a tenere il passo. Esiste però un altro settore di attività che possiamo definire *RADIOTECNICA IERI* che non di rado è fonte di guadagni molto superiori a quelli che sono possibili in settori tecnologici di attualità.

Infatti, a conferma di quanto abbiamo scritto sovente su queste colonne circa i vantaggi economici che possono offrire le relizzazioni di apparecchiature radio d'epoca, *recentemente su alcuni dei più noti quotidiani abbiamo avuto occasione di leggere degli avvisi economici in cui si offrivano a prezzi alquanto alti apparecchiature del genere.*

Probabilmente si trattava di inziative prese da affezionati lettori di questa rubrica che non hanno mancato di seguire i nostri consigli!

A beneficio di questi ingegnosi lettori pubblichiamo dunque la descrizione di una interessante bobina di sintonia, con relativo commutatore, costruita nel 1914, e la cui realizzazione è tutt'altro che ardua, pur essendo di grande effetto.

Mentre la *figura 6* mette in evidenza la bobina ed il commutatore nel loro insieme, la *figura 7* mostra alcuni particolari relativi ai punti di contatto del commutatore stesso.

La bobina deve avere un lato o meglio il diametro di circa 50 cm (ed anche più) ed una lunghezza compresa fra i 30 ed i 60 cm a seconda delle lunghezze d'onda che si desiderano coprire (l'originale era stata realizzata per la gamma delle onde lunghissime ed aveva un diametro di 18 cm ed una lunghezza di 50 cm).

Realizzata in legno od anche in bachelite su di essa erano avvolte un centinaio di spire unite di filo di rame ricoperto in seta, del diametro di 1 mm.

Oltre alle prese iniziale e terminale ve ne erano altre alla 3°, 5°, 7°, 12°, 18°, 25°, 37°, 50°, 65° e così via. A costruzione terminata l'avvolgimento veniva ricoperto da uno strato di lacca.

La *figura 8* mette in evidenza un altro particolare della bobina mentre la *figura 9* mostra una alternativa al sistema dei contatti del commutatore.

Ai lettori che prima della fine dell'anno corrente ci invieranno la foto di un montaggio del genere invieremo in omaggio un interessante libro di elettronica.

Il WWNWS - Radioservizio mondiale d'informazione per i naviganti

Fig. 10 - Come funziona il WWNWS ossia il Servizio Mondiale di Informazioni di Navigazione tramite radiomessaggi.

Si tratta di un servizio radio realizzato dalla *ORGANIZZAZIONE IDROGRAFICA INTERNAZIONALE (OHI)* e dalla *ORGANIZZAZIONE INTERGOVERNAMENTALE CONSULTATIVA DELLA NAVIGAZIONE MARITTIMA (OMCI)* per la diffusione via radio di eventuali pericoli che incombono sulla navigazione, comprese le calamità naturali. Esso oltre alle navi, riguarda gli aerei ed altri mezzi di trasporto.

Come illustra la *figura 10* il mondo è stato suddiviso in sedici zone *NAVAREA* che fungono ad enti coordinatori incaricandosi di comunicare tutte le anomalie ai *"coordinatori nazionali"*. La lingua ufficiale usata è quella inglese, ma gli avvisi via radio saranno comunicati anche nelle lingue ufficiali ammesse dalla Nazioni Unite.

Gli orari di emissione dei messaggi sono riportati nella *"NOMENCLATURE DES STATIONS DE RADIOREPERAGE ET DES STATIONS EFFECTUANT DES SERVICES SPECIAUX"* volume secondo, pubblicato ad opera della U.I.T.

Ulteriori informazioni ed i documenti di base possono essere richiesti a nostro nome al seguente indirizzo: *Président, Commision OHI de Diffusion des Avertissements Radio de Navigation, Bureau Hydrographique International, B.P. 345, MC MONACO.*

PER I RADIOAMATORI

Abbreviazioni usate nelle carte meteo trasmesse via radio in fac-simile

DATI DI SUPERFICIE

SM Plotted surface data - données en surface pointées

SD Radar summary - résumé de données radar

SA METAR data - données METAR

ST Sea-ice information - rensiegnements sur les glaces en mer

SO Surface or sub-surface sea temperature, salinity or currente data - données sur la température, la salinité ou les courants de la mer en surface ou audessous de la surface.

SX Miscellaneous surface data - données diverses en surface.

DATI IN ALTITUDINE

US Plotted upper-air data - données en altitude pointées

UX TEMP chart - diagramme TEMP

ANALISI

AS Surface analyses - analyses en surface

AU Upper-air analyses - analyses en altitude

AU Tropopause/jet, stream analyses - analyses de la tropopause et courant jet

AU Tropopause maximum wind analyses - analyses de la tropopause et du vent maximal

AU Maximum wind analyses - analyses du vent maximal

AH Upper-air teckness analyses - analyses de la topographie relative

AN Néphanalyses (satellite data) - néphanalyses (données de satellite)

AI Sea-ice analyses - analyses des glaces en mer

AO Surface or sub-surface sea temperature, salinity or currente analyses - analyses de la température, de la salinité ou des courants de la mer en surface ou au-dessous de la surface

AW Sea wave analyses - analyses des vagues de la mer

AX Vertical P velocity analyses - Analyses de la vitesse vertical P

AX Vorticity analyses - analyses du tourbillon

AX Temperature and dew-point depression analyses - analyses de la température et de la dépression du point de rosée

Fig. 11 - Inviando cinquanta rapporti di ascolto alla RADIO SVERIGES si può ricevere, franco di porto, la modella di questa QSL.

AX Freezing-level analyses - Analyses du niveau de congélation

PREVISIONI

FS Surface prognoses - analyses prévues en surface

FS Surface numerical prognoses - analyses prévues en surface (numériques)

FU Upper-air prognoses - analyses prévues en altitude

FU Upper-air numerical prognoses - analyses prévues en altitude (numériques)

FU Tropopause/jet-stream prognoses - analyses prévues de la tropopause et du courant-jet

FU Tropopause/maximum wind prognoses - analyses prévues de la tropause et du vent maximal

FU Maximum wind prognoses - analyses prévue du vent maximal

FH Upper-air tickness prognoses - analyses prévues de la topographie relative

FI Sea-ice information (forecast) - reinseignements sur les glaces en mer (prévision)

FO Surface or sub-surface temperature, salinity or current prognoses - analyses prévues de la température, de la salinité ou des courants de la mer en surface

FW Wave prognoses - analyses prévues des vagues

FE Extended forecast charts - cartes prévues à mayenne et longue échéance

FB Significant weather charts - cartes du temps significatif

FX Vertical P-velocity prognoses - analyses prévues de la vitesse verticale P

FX Temperature and dew-point depression prognoses - analyses prévues de la température et de la dépression du point de rosée.

FX Vorticity prognoses - analyses prévues du tourbillon

FX Baratropic contour and vorticity prognoses - analyses prévues barotropes des isohypses et du tourbillon

FX Weather depiction prognoses - analyses prévues de la situation météorologique

FX Freezing level prognoses - analyses prévues du niveau de congélation

DATI CLIMATICI

CS Monthly mean surface data - moyennes mensuelles en surface

CS Mean surface data - moyennes en surface

CU Monthly mean upper air data - moyennes mensuelles en altitude

CU Mean upper air data - moyennes en altitude

CO Monthly means (oceanics area) - moyennes mensuelles (zones océaniques)

détecteur de rayons cosmiques
plasma
caméra de télévision grand angulaire
antenne directive à gain élevé
caméra de télévision à téléobjectif
électronique de télévision
magnétomètre (1 des 4)
antenne sur bras extensible
spectromètre à ultra-violets
interféromètre spectromètre et radiomètre à infrarouge
photopolarimètre
particules chargées de faible énergie
propulseurs (16)
compartiments électroniques
antenne de radio-astronomie planétaire et d'onde de plasma
panneau d'étalonnage des appareils scientifiques et radiateur en parallèle
réservoir de carburant
générateurs thermoélectriques à isotopes radioactifs (3)
antenne de radio-astronomie planétaire et d'onde de plasma

Fig. 12 - Disegno originale della installazione dei vari strumenti scientifici a bordo della sonda spaziale VOYAGER.

AVVISI
WP Warnigs in pictorial forma - avis présentés sous forme graphique.
INDICAZIONI GEOGRAFICHE
AA Antartico, *AC* Artico, *AE* Sud est Asia, *AG* Argentina, *AO* West Africa, *AP* Africa del Sud, *AS* Asia, *AU* Australia, *BZ* Brasile, *CI* Cina, *CN* Canada, *CZ* Cecoslovacchia, *DL* Germania Federale, *DD* Germania Democratica, *EA* Est Africa, *EE* Europa Est, *EN* Europa Nord, *EU* Europa, *EW* Europa Ovest, *FE* Estremo oriente, *FR* Francia, *GL* Groenlandia, *I* Italia, *IO* Oceano Indiano, *IR* Iran, *JP* Giappone, *ME* Est Mediterraneo, *MO* Mongolia, *NA* Nord America, *NT* Nord Atlantico, *OC* Oceania, *PA* Zona del Pacifico, *PN* Nord Pacifico, *RA* URSS, *SN* Svezia, *SP* Spagna, *TH* Tailandia, *TU* Turchia, *UB* Egitto, *UK* Gran Bretagna, *US* Stati Uniti, *XN* Emisfero Nord, *XS* Emisfero Sud, *XT* Cintura tropicale, *XX* da usare quando altre indicazioni non sono adatte, *YG* Yugoslavia, *ZA* Sud Africa.

Harrier strumento elettronico per la navigazione da diporto

L'*HARRIER* è uno strumento elettronico adatto per imbarcazioni da diporto a vela o a motore che indica la velocità e la distanza percorsa. Questo interessante strumento è stato realizzato mediante l'impiego di componenti elettronici di elevata qualità in prevalenza transistori del tipo MOS e circuiti integrati e pertanto con un assorbimento di corrente del tutto trascurabile.

La velocità dell'imbarcazione è messa in evidenza da un quadrante di 51 mm posto sull'unità principale e su uno o due ripetitori che possono essere forniti a richiesta.

Cambiamenti di velocità dell'ordine di 0,01 nodi possono essere messi in evidenza, tramite un amplificatore di velocità, su un quadrante da 100 mm che viene fornito a parte.

La distanza percorsa è registrata con un display ad indicazione digitale in una scala da 1/100 di miglio per un totale di 10.000 miglia.

Il modello del tipo *B* alimentabile tramite quattro pile incorporate, ed è quindi utile per l'installazione a bordo di piccole imbarcazioni a vela mentre il modello *S* è alimentabile in corrente continua fra 12 e 36 V.

Per quanto concerne la gamma delle velocità esistono i seguenti modelli:
Tipo 10: 0.8 ÷ 10 nodi, *tipo 15*: 0.8 ÷ 15 nodi, *tipo 20*: 0.8 ÷ 20 nodi, *tipo 30*: 4 ÷ 30 nodi, *tipo 40*; 4 ÷ 40 nodi ed il *tipo 60*; 4 ÷ 60 nodi.

I dati relativi alla velocità ed alla distanza percorsa sono forniti elettronicamente da una piccola elica in nylon che contiene un magnete la cui rotazione dà luogo a degli impulsi di corrente in una bobina che è contenuta nel trasduttore dell'unità subacquea.

Questi impulsi sono inviati all'unità di comando dove vengono amplificati ed utilizzati per azionare tanto i circuiti elettronici relativi al log quanto quelli dello speedmetro.

L'etichetta è montata su speciali cuscinetti e sporge 58 mm dalla superficie della carena in modo che non subisca quegli inconvenienti caratteristici dello *strato limite*, operando con un flusso laminare in cui la velocità è proporzionale alla velocità della imbarcazione.

Qualora l'unità subacquea risulti installata a più di 90 cm al disotto della superficie è consigliabile l'impiego di un passachiglia a valvola rotante (noto con il nome di rotary valve) che permette di ritirare l'unità senza che entri l'acqua in sentina.

È disponibile anche un'unità a valvole scorrevole, del tipo big ship, in conformità delle richieste delle società assicuratrici per le navi che trasportano passeggeri.

Gli eventuali ripetitori sono a tenuta stagna ed anticorrosione ragione per cui essi possono essere installati anche all'aperto. Ne sono disponibili due modelli: da 76 mm con lancetta beta-lit e scala illuminata elettricamente e da 100 mm illuminato tramite dei diodi LED.

L'eventuale amplificatore di velocità viene fornito completo di un centralizzatore che può essere montato in vicinanza del timoniere. La scala risulta amplificata di 5 volte rispetto ai normali ripetitori di velocità.

Tutti i circuiti elettronici dell'amplificatore sono contenuti nell'unità di comando mentre il ripetitore del log può essere installato nel pozzetto ed è dotato di pulsante per azzerare la distanza percorsa.

L'installazione del passachiglia richiede un foro del diametro di 51 mm nella carena in posizione avanzata e vicina alla linea di centro. Nelle imbarcazioni a vela, qualora non sia possibile installare il passachiglia sulla linea di centro, si consiglia l'uso di due unità subacquee. I segnali elettronici provenienti dall'unità sottovento vengono selezionati per mezzo di uno speciale interruttore a gravita (gravity switch) che funziona automaticamente ma che possiede un comando manuale per l'uso in caso di guasto o incrostazione di una delle due unità.

Il log si calibra tramite un commutatore rotante a sei posizioni, posto sul retro del

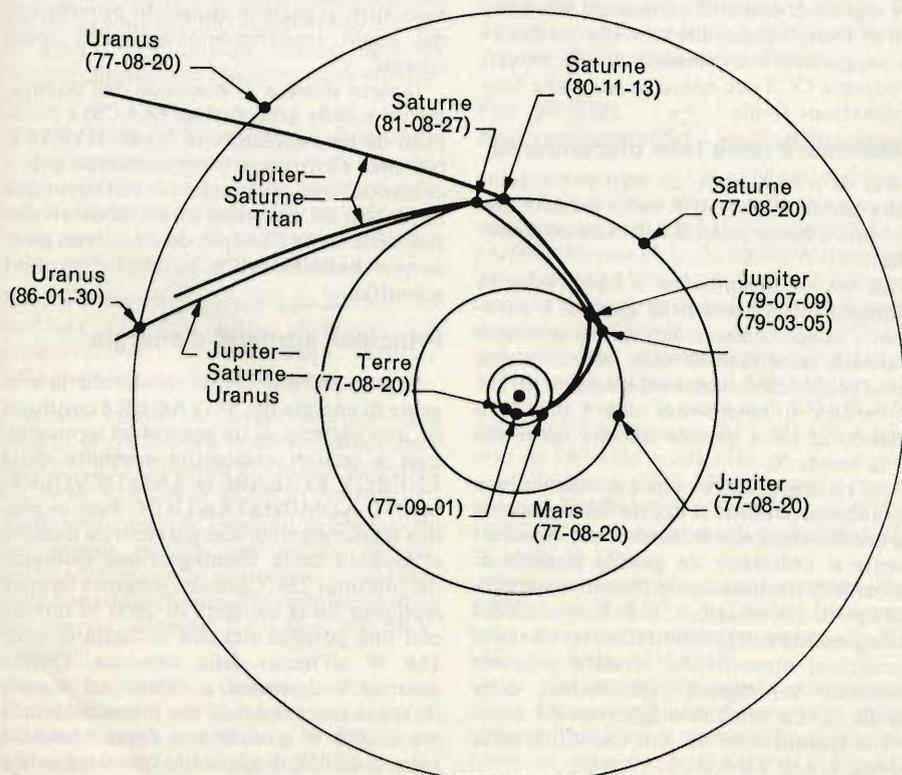



Fig. 13 - Traiettoria compiuta dalla sonda spaziale VOYAGER durante il rendez-vous con i vari pianeti.

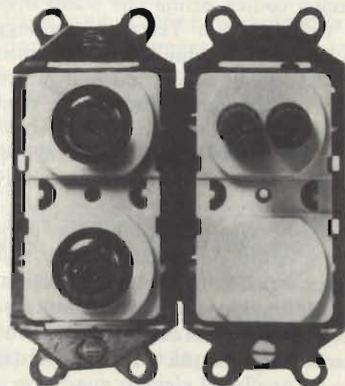
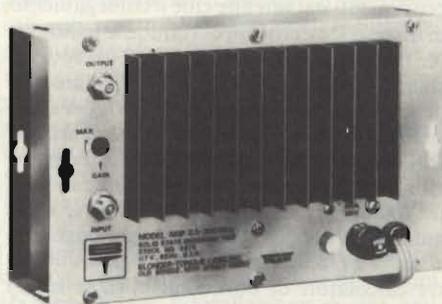



Fig. 14 - Il Blonder-Togue DA-33 amplificatore a larga banda per la gamma 0,5 ÷ 300 MHz, adatto per la installazione a bordo di mezzi mobili terrestri e di imbarcazioni.

contenitore, che permette di ottenere la precisione di ± 1 1/2 percorrendo il miglio misurato. Questa correzione è necessaria in funzione della forma della carena e della posizione dell'etichetta rispetto al fondo dell'imbarcazione. Una volta effettuata non richiede alcun altro ritocco.

Poichè i circuiti relativi alla misura della velocità e della distanza percorsa sono separati fra loro, ciascuno di essi richiede una sua taratura.

Una volta tarato il log, su di una base misurata, lo speedmetro si regola esclusivamente tramite un cronometro.

Il sistema può funzionare normalmente su una gamma di temperature che va da 0 a 65 °C.

Radiocomunicazioni spaziali

L'esplorazione spaziale, con l'impiego dei satelliti artificiali, sta sviluppandosi giorno per giorno in modo sempre più consistente. Non è il caso di analizzare quali siano le finalità che la stessa si propone e che ormai sono note, per contro prendiamo spunto dalla recente notizia che il VOYAGER è passato di recente nelle vicinanze di Saturno, proseguendo il suo viaggio nello spazio per dare qualche ragguaglio sui sistemi di comunicazione impiegati nel sistema in questione.

Radiocomunicazioni

Gli scambi di informazioni con il VOYAGER sono effettuati via radio tramite l'impiego di più *stazioni terrene* (non terrestri) le quali lavorano sulle gamme *S* e X (*la banda S si estende da 1550 a 5200 MHz e la banda X da 5200 a 10900 MHz).* Il *collegamento montante* comprendente i segnali di comando, di rilevamento proveniente dalle stazioni terrene avviene sulla gamma *S* mentre i segnali provenienti dal satellite cioè il colllegamento di discesa si effettua in entrambe le bande S e X. Il sistema comprende altresì un sottosistema programmabile per il trattamento delle informazioni di volo (FDS), dei sotto sistemi di modulazione e demodulazione (MDS) oltre a dei sottosistemi di registrazione dei dati e naturalmente, come mostra la *figura 12*, fornita dalla NASA, delle antenne a debole e a grande guadagno. Il sistema FDS, nel quale è impiegato uno dei tre calcolatori di bordo memorizza tutti i dati scientifici e tecnici ordinandoli secondo un preciso codice prima che siano inviati, dietro richiesta alla Terra. L'equipaggiamento di modulazione per la telemisura (TMU) del sistema MSD, smista le informazioni sul collegamento discendente mentre l'equipaggiamento di comando di volo del sistema MSD assicura l'esatta instradamento degli ordini ricevuti dalle stazioni terrene.

Dei due ricevitori disponibili uno è continuamente sotto tensione mentre l'altro funge da riserva. Durante tutta la missione il ricevitore funziona prevalentemente sulla frequenza di 2113 MHz e può essere commutato tanto sull'antenna a debole guadagno quanto su quella ad elevato guadagno.

I trasmettitori della banda S sono costituiti da due eccitatori e due amplificatori di potenza in maniera tale che una unità completa funge da riserva. La scelta delle combinazioni fra i due eccitatori ed i due amplificatori di potenza viene effettuata tramite un comando di bordo proveniente da un altro calcolatore (CCS) i cui ordini gli pervengono da Terra. Anche il trasmettitore della banda X si vale degli stessi principi.

Un amplificatore finale della banda S ed i due della banda X sono equipaggiati con tubi ad onde progressive. Il secondo amplificatore della banda S utilizza esclusivamente dei semiconduttori e può erogare una potenza di uscita di 9,4 W oppure di 28,3 W. La potenza di uscita della banda X è invece rispettivamente di 12 W e 21,3 W, utilizzando esclusivamente l'antenna a guadagno elevato.

In linea di massima a Terra le reti di comunicazione con lo spazio lontano utilizzano (DSN) antenne del diametro di 64 m per comunicazioni della banda X e di 64 e 26 m per la banda S.

Comando dei satelliti

Generalmente si utilizzano dei segnali di comando provenienti da terra per mettere in esecuzione delle sequenze di volo determinate o per fare fronte a degli avvenimenti imprevisti. Gli ordini possono essere trasmessi ai vari organi interessati tramite degli ordini precedentemente programmati nel calcolatore di bordo od anche mediante dei segnali provenienti dal suolo.

La maggior parte dei segnali di comando sono peraltro emessi dal sottosistema CCS di bordo il quale funge come *un dispositivo di messa in sequenza degli avvenimenti*, e, come si è detto, dal sottosistema dei dati di volo (FDS) che è il responsabile dei comandi alle apparecchiature scientifiche.

Tutte le comunicazini fra il satellite e la Terra si effettuano sotto forma numerica.

I segnali di comando, trasmessi alla velocità di 16 bit/s al satellite sono rilevati dall'equipaggiamento di comando di volo, avviati al sistema CCS per essere smistati alla loro destinazione finale.

Telemisura nella fase discendente

Per la trasmissione dei dati provenienti dalla sonda VOYAGER sono previste due vie: una a *bassa velocità* l'altra ad *alta velocità*.

La via di trasmissione a bassa velocità funziona unicamente nella gamma S e trasmette esclusivamente dati tecnici in tempo reale alla velocità di 40 bit/s. In pratica essa viene utilizzata soltanto nel momento in cui si verifica il *rendez-vous* con i pianeti e quando la via a grande velocità trasmette nella banda X.

La via a grande velocità è costantemente in funzione per tutta la durata della missione ed utilizza entrambe le bande S e X. Naturalmente si utilizzano un grande numero di velocità di trasmissione differenti a seconda del tipo di informazione, della lunghezza del collegamento e degli effetti sfavorevoli che le condizioni atmosferiche terrestri possono esercitare sui segnali radioelettrici della banda X. La velocità maggiormente usata per la trasmissione dei dati scientifici, nella banda S, è di 2560 bit/s.

Allo scopo di consentire la trasmissione in tempo delle *informazioni visive* ogni volta che il satellite passa in prossimità di un pianeta il sotto sistema dei dati di volo trasmette i dati d'immagine a sei velocità differenti comprese fra 115,2 e 19,2 bit/s. La velocità di 115,2 bit/s corrisponde alla lettura normale della trama completa (48 secondi per trama) per il vidicon.

Ad esempio in condizioni normali si è usata la suddetta velocità al momento del passaggio del VOYAGER nelle vicinanze di Giove mentre per quanto concerne Saturno si sono ottenute delle immagini complete, con risoluzione totale, portando il tempo di lettura della trama a 144 secondi (scansione lenta alla velocità divisa per tre) e trasmettendo i dati alla velocità di 44,8 bit/s.

Naturalmente in pratica sono stati scelti valori anche differenti in modo da adattare l'esplorazione alle condizioni del collegamento radio.

Sotto sistema di comando tramite calcolatore

Il cuore del sistema di comando di bordo è costituito dal sotto-sistema di comando tramite elaboratore dati o calcolatore (CCS) il quale è in grado di assicurare al VOYAGER un funzionamento semi-automatico.

Il CCS comprende due memorie indipendenti a filo sottile, ciascuna avente la capacità di 4096 parole di dati. La sola metà di ciascuna memoria permette l'inserimento di tutti i programmi che sono soggetti a subire variazioni per tutta la durata della missione. La seconda metà di ciascuna memoria è invece riprogrammabile mediante delle istruzioni inviate dal suolo.

Come si è detto la maggior parte dei segnali di comando destinati agli altri sottosistemi del satellite sono forniti dalla memoria del CCS la quale può decodificare qualsiasi altro segnale di comando proveniente dal suolo trasferendolo agli altri sotto sistemi.

Il sotto sistema di comando dell'orientamento e delle articolazioni (AACS) è costituito da un calcolatore di bordo HYPACE (sistema elettronico programmabile per il comando dell'orientamento con struttura ibrida) da dei rivelatori solari, da dei rivelatori della stella Canopo, da tre sistemi giroscopici bidirezionali e da altri dispositivi scientifici.

Principali sorgenti d'energia

È poco noto anche ai tecnici che la sorgente di energia del VOYAGER è costituita da una batteria di tre generatori termoelettrici a isotopi radioattivi costruita dalla ENERGY RESEARCH AND DEVOLEPMENT ADMINISTRATION. Essi in pratica trasformano in energia elettrica il calore sviluppato dalla disintegrazione isotopica del plutonio 238. Ciascuna sorgente termica isotopica ha la capacità di 2400 W termici con una potenza elettrica di uscita di circa 160 W all'inizio della missione. Questa potenza è destinata a calare nel tempo; infatti la potenza totale che prima del lancio era di 480 W qualche ora dopo il lancio è scesa a 420 W diminuendo ulteriormente a 380 W durante il passaggio del satellite nelle vicinanze di Saturno.

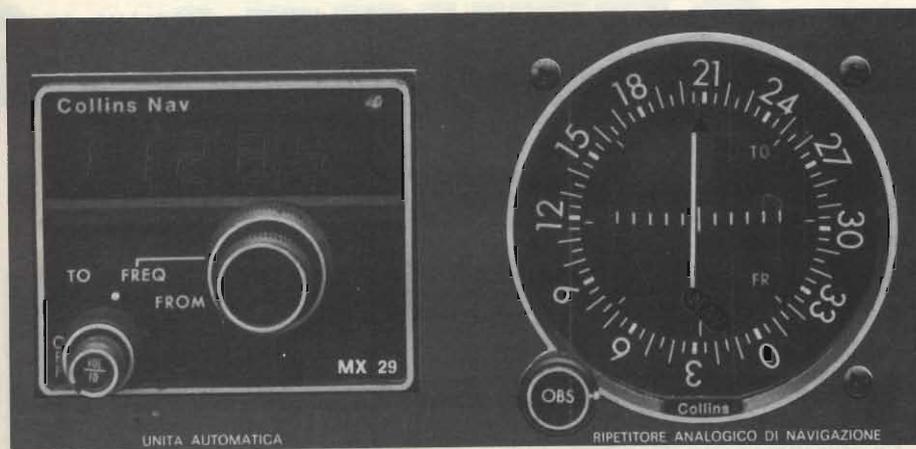



Fig. 15 - Particolare del ricevitore automatico VOR-MX 29 della COLLINS.

La tensione di uscita dei generatori è mantenuta costante a 30 Vcc tramite un regolatore di tensione in derivazione. La tensione di 30 V è inviata direttamente ai diversi utilizzatori di bordo mentre una parte viene trasformata in segnali rettangolari a 2,4 kHz ed è utilizzata dai diversi sotto-sistemi.

Esperimenti scientifici del VOYAGER

Costruzione delle immagini - due camere di televisione con ottica 1500 mm, f/8,5,200 mm, f/3 più filtri con velocità dell'otturatore e di velocità di scansione variabile. Campo visivo grandangolare 56 x 55 milliradians. Collocata sulla piattaforma di esplorazione.

Spettroscopia e radiometria all'infrarosso - uno spettometro-radiometro per la misura della temperatura e della composizione del gas molecolare con un campo stretto di 0,25° in grado di effettuare misure ogni 48 secondi. Posto sulla piattaforma di esplorazione.

Spettroscopia dell'irradiamento ultravioletto - spettrometro reticolare per la misura dell'abbondanza del gas ionico, atomico e del gas costituito da piccole molecole nell'intervallo spettrale da 40 a 60 mm. Installato sulla piattaforma d'esplorazione.

Fotopolarimetria - telescopio da 200 mm con apertura variabile, filtri, analizzatori di polarizzazione e rivelatore PMT. Montato sulla piattaforma di esplorazione.

Particelle cariche di debole energia - due insiemi di rivelatori a semiconduttori, ruotanti per il rilevamento di energie comprese fra 10 ke V, a più di 30 MeV/nucleon.

Radiazioni cosmiche - sistemi di rivelazione per grande energia, per debole energia, sistema telescopico elettronico utilizzante delle batterie di rivelazione a semiconduttori per energie comprese fra 0,15 e 500 MeV-/nucleon.

Campi magnetici - due magnetometri a nucleo triassale per la misura dei campi di debole intensità posti a circa 10 m dal satellite su un braccio, due apparecchiature per i campi ad alta intensità (2 millitesla) installati sul satellite.

Radioastronomia planetaria - due antenne da 10 m e un ricevitore per due gamme di frequenza 20,4 ÷ 1300 kHz e 2,3 ÷ 40,5 MHz per la rivelazione di emissioni radioelettriche dei pianeti, del Sole e delle stelle.

Onde di plasma - antenne di radioastronomia planetaria da 10 m collegate ad un rivelatore di frequenze sparse e di un analizzatore armonico per la misura delle onde di plasma, per le variazioni della densità del plasma termico in prossimità di Giove e Saturno, la interazione fra i satelliti e la magnetosfera, la interazione fra le particelle e le onde di plasma.

Studi scientifici sulle radiazioni radioelettriche - collegamento con il satellite sulle bande S e X durante la fase di oscultazione dei pianeti, del satellite, degli anelli di Saturno allo scopo di accertare i cambiamenti di rifrazione e di assorbimento. Calcolo dei dati relativi alla meccanica celeste partendo dai dati dell'inseguimento spaziale.

Per gli SWL ed i radioamatori - radiodiffusione

Il trasmettitore di *ORANIENBURG (Germania RD)* da 750 kW trasmette attualmente sulla frequenza di 179 kHz, quello di *SAARLOUIS (Europa n° 1)*, da 2000 kW trasmette invece su 185 kW. Da tempo non è più stata udita la stazione di Tripoli da 500 kW sulla frequenza di 539 kHz.

Nel Libano ha iniziato le emissioni a *TELZNOUB* sulla frequenza di 549 kHz un trasmettitore avente la potenza di 100 kW. *NUREMBERG* (Germania RF), 50 kW è passato da 909 kHz a 801 kHz.

In Belgio su 1512 kHz trasmette con la potenza di 600 kW il trametttitore di *WOLVERTEM* in sostituzione di quello di *VELTEM* da 20 kW.

I trasmettitori di grande potenza del *CAIRO*, di *PORTO* e di *TRIPOLI* trasmettono attualmente sulle frequenze di 710 kHz, 783 kHz, 1251 kHz.

Come era prevedibile con la normalizzazione del nuovo piano di frequenze molti trasmettitori sono stati messi fuori servizio come ad esempio *MOSKWA (URSS)* 927 kHz, *KORCA (Albania)* 935 kHz, *AMALIAS (Grecia)* 1562 kHz, *BULGARIA* 701 kHz mentre ne sono entrati in funzione altri come ad esempio *EXETER e TORBAY (Inghilterra)* 666 kHz e 954 kHz, *BENI ABBES (Algeria)* 927 kHz, *AD-DAKHLA (Marocco)* 999 kHz, *DNIEPROPETROVSK (URSS)* 1071 kHz, *DUBLINO (Irlanda)* 1188 kHz, *GALATZI (Romania)* 1332 kHz, *LIBIA* 1233 kHz.

Il trasmettitore francese di *ALLOUIS*, 163,84 kHz che effettua le emissioni di *France Inter* ha iniziato l'emissione di un segnale orario di media precisione sintetizzato localmente tramite un orologio campione al cesio 133 e controllato dal laboratorio primario del tempo e delle frequenze del *Bureau National de Météorologie* (BNM).

Viene trasmessa, oltre l'ora, i minuti ed i secondi, l'indicazione della data e la differenza fra l'ora legale francese ed il tempo universale.

Un libro utile ai gestori delle stazioni radio e tv libere

J.G. Boss, specialista nel settore della radioteleddiffusione, ha recentenemente pubblicato l'*HANDBOOK FOR RADIO ENGINEERING MANAGERS (Trattato per la gestione tecnica delle installazioni radio)*. Si tratta di un volume che dà delle indicazioni estremamente precise su tutti gli aspetti pratici della gestione delle installazioni di radiodiffusione, televisione e sulle telecomunicazioni in genere. Un libro dunque molto utile a coloro che dirigono le cosiddette stazioni private che frequentemente di tale gestione hanno delle idee molto confuse.

I primi tredici capitoli prendono in considerazione lo studio iniziale, la definizione degli obiettivi, i concetti sull'installazione, la ricerca e la scelta del personale tecnico ed amministrativo. Altri sei capitoli sono dedicati agli aspetti economici dei lavori tecnici ed in particolare alla teoria ed alla pratica della contabilità in radiodiffusione. La terza parte consiste in undici capitoli dedicati alla sicurezza sull'esercizio, la manutenzione, l'installazione e la costruzione delle apparecchiature e delle relative responsabilità. La quarta parte tratta in particolare la protezione contro gli incendi ed i fulmini.

Altre parti sono poi dedicate all'esame dello spettro radioelettrico e alle condizioni sfavorevoli per l'installazione di una stazione radio-TV.

Alcuni capitoli infine riguardano la compilazione dei documenti sotto il punto di vista internazionale, il controllo dei materiali e le relative prove. Inoltre una tavola annessa contiene gli interessi composti, a differenti tassi, per un periodo di oltre cento anni.

Un interessantissimo amplificatore a larga banda per ricezione

La SINGER PRODUCTS CO ha realizzato recentemente un ottimo amplificatore a larga banda in grado di coprire le gamme VHF, UHF, TV, AM oltre a quelle delle onde corte.

Come mostra la fotografia, visibile in *figura 14* si tratta di un apparecchio di costruzione eccezionalmente robusta essendo stato particolarmente studiato per essere

installato a bordo di navi, comprese quelle da diporto, e di mezzi mobili soggetti a notevoli vibrazioni meccaniche.

Il BLONDER-TONGUE'S DA-33 WIDE BAND AMPLIFIER normalmente può coprire la gamma compresa fra 0,5 e 300 MHz ma può essere fornito anche in versioni particolari destinate ad esempio alle sole gamme TV, FM, AM, SW.

Notizie su questo amplificatore, che è costituito esclusivamente da circuiti integrati, possono essere richiesti alla *SINGER PRODUCTS Co Inc, 875 Merrick Av, Westbury NEW YORK 11590 (USA) attn: Electronics Division*, citando l'autore di questa rubrica.

Il VOR MX 29 automatico per la navigazione da diporto

Per la navigazione tipo "*homing*", specialmente nel settore diporto il sistema VOR usato in passato principalmente nel campo aereonautico si va sempre più sostituendo ai poco efficienti radiogoniometri di tipo portatile che, come abbiamo già detto sono sovente paragonabili a dei semplici ricevitori con antenna a ferrite.

Il modello MX 29 della COLLINS, funzionante sulla gamma VHF, presenta le seguenti caratteristiche: *selezione delle frequenze* di tipo digitale mediante circuito sintetizzatore, *illuminazione display* con regolazione automatica mediante cellula fotosensibile, costruzione interamente allo stato solido, *contatti elettrici in bagno d'oro*, *frequenze operative* oltre 200 sulla gamma VOR 108,00 ÷ 117,95 MHz. *Alimentazione* in continua a 12 (24 V tramite convertitore) che permette l'impiego anche a bordo di imbarcazioni a vela con assorbimento massimo di 0,8 A. *Precisione*: ± 1°, *sensibilità* 0,15 μV per 6 dB, *funzionamento con temperature* - 15 ÷ 60 °C, *dimensioni* 79 x 66 x 316 mm *peso* 1400 gr. Il ripetitore, opzionale, pesa 400 gr con dimensioni 82 x 82 x 120 mm.

La portata utile dell'MX 29 è di circa 90 mn ma normalmente supera anche le 100 mn e nel solo Mediterraneo può valersi della presenza di oltre 100 stazioni VOR che trasmettono 24 ore su 24 ore, *figura 15*.

Con questo strumento è possibile scegliere il rilevamento voluto, cioè del tipo TO o FROM, come vedremo quì di seguito. Ad esso è possibile abbinare un ripetitore del tipo a lancetta che si può installare in un altro punto dell'imbarcazione, ad esempio vicino al timoniere, mettendolo in grado di correggere costantemente la rotta da seguire in funzione del radiofaro in modo cioè da correggere l'eventuale scarroccio e deriva.

Per eseguire il punto nave, tramite ad esempio il rilevamento di due radiofari *A* e *B* si procederà nel seguente modo: *a)* impostare la frequenza del radiofaro *A* tramite l'apposito selettore. Il valore della frequenza in megahertz comparirà sul display, *b)* ruotare il commutatore dati su FROM. Eseguita questa operazione si leggerà sul display il valore del rivelamento magnetico, *c)* sulla carta di navigazione si traccerà una semiretta uscente dal radiofaro *A* per i gradi rilevati ottenendo cioè la prima retta di posizione, *d)* si porterà nuovamente il selettore sulla posizione FREQ selezionando la frequenza relativa al radiofaro *B*. Riportando il selettore nella posizione FROM si otterrà la lettura del valore in gradi del secondo rilevamento, *e)* sulla carta di navigazione si traccerà la semiretta uscente dal radiofaro *B* per i gradi del secondo rilevamento. L'intersezione delle due rette (se ne possono usare anche tre) determinerà il *punto nave* con qualsiasi angolo bussola della prua.

Per effettuare la navigazione tipo *homing*, cioè per dirigere la rotta dell'imbarcazione su un dato radiofaro occorre portare il selettore sulla posizione TO. Effettuando questa operazione si leggerà con continuità ed automaticamente sul display il valore relativo in gradi.

Un connettore posteriore posto nel retro dellapparecchio, permette di prelevare un segnale da inviare a quei autopiloti elettronici che prevedono l'ingresso di segnali radioelettrici per mantenere l'esatta rotta. Tanto l'apparecchiatura di base quanto il ripetitore sono forniti di un allarme elettrico e visivo che segnala quando il segnale in arrivo non è più valido per ottenere rilevamenti sicuri.

L'impiego del VOR, come si è detto, è valido quando i radiogoniometri di tipo portatile mettono in evidenza i propri limiti. Infatti, salvo condizione di propagazioni anomala, i rilevamenti eseguiti con il VOR sono esenti da effetti tramonto ed alba, da agenti atmosferici, da riflessioni di segnale, dalla vicinanza di masse ferrose, motori non schermati e così via.

D'altra parte il sistema VOR può essere utilizzato anche da coloro che non conoscono l'alfabeto MORSE utile per il riconoscimento del nominativo dei radiofari.

Principali stazioni VOR del Mediterraneo

Ajaccio 114.80 MHz 41° 46' 12" N, 08° 46' 30 E. *Algeri* 112.50 MHz, 36° 40' 06" N, 03° 10' 42" E. *Alghero* 113.80 MHz, 40° 37' 42 N, 08° 14' 36" E. *Alicante* 113.80 MHz, 38° 16' 06" N 00° 34' 12" W. *Ancona* 117.60 MHz, 43° 35' 12" N, 13° 28' 18" E. *Annaba* 113.50 MHz, 36° 49' 00" N, 07° 48' 12" E. *Barcelona* 114.30 MHz, 41° 17' 42" N, 02°, 05' 12" E. *Bari* 115.30 MHz, 41° 08' 06" N, 16° 45' 18" E. *Bastia* 116.20 MHz, 42° 32' 30" N, 09° 29' 00" E. *Bolsena* 114.40 MHz, 42° 37' 06" N, 12° 03' 06" E. *Brindisi* 113.20 MHz, 40° 36' 36" N, 18° 00' 12" E. *Campagnaro* 111.40 MHz, 42° 07' 24" N, 12° 22' 54" E. *Cap Bon* 112.70 MHz, 36° 53' 36" N, 11° 05' 18" E. *Carbonara* 115.10 MHz, 39° 06' 42" N, 09° 30' 30" E. *Catania* 112.10, 37° 27' 18" N, 14° 58' 12" E. *Catanzaro* 117.30 MHz, 38° 45' 18" N, 16° 22' 12" E. *Chioggia* 114. 10 MHz, 45° 04' 12" N, 12° 16' 54" E. *Costantine* 115.50 MHz 36° 17' 30" N, O6° 36' 30" E. *Corfù* 114,70 MHz 39° 26' 36" N, 20° 04' 12" E. *Didimon* 117.20 MHz, 37° 28' 42"N, 23° 16' 06" E. *Elba* 114.70 MHz, 42° 43' 48" N, 10° 23' 54" E. *Firenze* 115.20 MHz, 115.20 MHz, 44° 01' 48" N, 11° 00' 18" E. *Foggia* 114.20 MHz, 41° 25' 36" N, 15° 31' 54" E *Genova* 112.80 MHz, 44° 25' 24" N, 09° 04' 54" E. *Gerba* 112.80 MHz, 33° 52' 12" N, 10° 46' 18" E. *Gerona* 114.10 MHz, 41° 55' 48" N, 02° 46' 24" E. *Gozo* 115.70 MHz, 36° 02' 12" N, 14° 12' 18" E. *Latina* 111.20 MHz, 41° 32' 24" N, 12° 56' 06" E. *Martigues* 117.30 MHz, 43° 23' 12" N, 05° 05' 18" E. *Marsiglia*, 111.80 MHz, 43° 22' 30" N, 05° 17' 24" E. *Milos* 113.50 MHz, 36° 44' 42" N, 24° 31' 06" E. *Minorca* 112.60 MHz, 39° 51' 48" N, 04° 14' 12" E. *Montpellier* 117.40 MHz, 43° 36' 36" N, 04° O4' 12" E. *Mostaganem* 112.20 MHz, 35° 53' 54" N, 00° 08' 18" E. *Nizza* 112.40 MHz 43° 46' 12" N, 07° 15' 18" E. *Olbia* 113.90 MHz, 40° 53' 54" N, 09° 31' 06" E. *Orano* 114.00 MHz, 35° 38' 18" N, 00° 34' 42" W. *Ostia* 114.90 MHz, 41° 48' 12" N, 12° 14' 18" E. *Paleohora* 114,60 MHz, 33° 13' 30" N, 23° 41' 00" E. *Palermo* 112. 30 MHz, 38° 02' 00" N, 13° 10' 42" E. *Palma* 113.30 MHz, 39° 26' 00" N, 02° 45' 30" E. *Perpignan* 113.10 MHz, 42° 44' 54" N, 02° 52' 12" E. *Pescara* 115.90 MHz, 42° 26' 06" N, 14° 11' 00" E. *Pisa* 112.10 MHz, 43° 40' 36" N, 10° 23' 30" E. *Ponza* 114.60 MHz, 40° 54' 42" N, 12° 57' 24" E. *Reggio C.* 111.00 MHz, 38° 04' 30" N, 15° 38' 42" E. *Reus* 114.20 MHz, 41° 09' 06" N, 01° 10' 00" E. *Ronchi* 114.20 MHz, 45° 49' 48" N, 13° 28' 48" E. *Sorrento* 112.20 MHz, 40° 34' 54" N, 14° 20' 06" E. *Spalato* 115.70 MHz, 43° 29' 48" N, 16° 18' 30" E. *St. Topez* 116.50 MHz, 43° 13' 12" N, 06° 36' 12" E. *Tarquinia* 111.80 MHz, 42° 12' 54" N, 11° 44' 12" E. *Teano* 112.90 MHz, 41° 17' 42" N, 13° 59' 00" E. *Thessaloniki* 112.10 MHz, 40° 37' 24" N, *Tunisi* 113.60 MHz, 36° 51' 00" N, 10° 13' 48" E. *Valencia* 114.40 MHz, 39° 29' 48" N, 02° 28' 54" W. *Vieste* 112.50 MHz, 41° 54' 42" N, 16° 03' 00" E. *Zammoun* 116.60 MHz, 36° 48' 18" N, 03° 38' 18" E. *Araxos* 112.70 MHz, 38° 06' 30" N, 21° 25' 24" E.

Ecco cosa c'è su SPERIMENTARE di Luglio/Agosto

- **Interfonico per motociclisti**
- **Sonorizzatore per diapositive**
- **Triplotermometro**
- **Economizzatore di corrente**
- **Sinclair ZX-80: Selezione di programmi**
- **Antifurto universale**

e tanti altri articoli.

in ABRUZZO e MOLISE

la G.B.C. *italiana* c'è

TERAMO
GIULIANOVA LIDO
PESCARA
L'AQUILA
CHIETI
ABRUZZO
SULMONA
AVEZZANO
TERMOLI
MOLISE
CAMPOBASSO

PESCARA - Via Guelfi, 74
AVEZZANO - Via Monte Grappa, 28
CAMPOBASSO - Via XXIV Maggio, 101
CHIETI - Via B. Croce, 259
L'AQUILA - Strada 85 n° 2
SULMONA - Via Privata Celidonio, 45
TERAMO - P.zza M. Pennesi, 4
TERMOLI - Via Corsica, 64
GIULIANOVA LIDO - Via G. Galilei, 39/41

C'È TUTTO E COSTA MENO

Brindiamo ai due anni di elektor ...

Dopo Olanda, Inghilterra, Germania e Francia finalmente nel giugno 1979, Elektor arriva anche in Italia, entusiasmando tutti gli appassionati di elettronica così come precedentemente aveva fatto in tutta l'Europa occidentale.
Da allora, due anni di successi e di soddisfazioni e la certezza di un futuro altrettanto luminoso. Brindiamo perciò ai due anni di Elektor. Lo facciamo soprattutto con i suoi abbonati e con i suoi lettori abituali. Quelli insomma che da tempo sanno che Elektor è una rivista diversa ...unica!
Nell'euforia del momento vogliamo offrire la possibilità anche a chi ancora non conosce Elektor, di avvicinarsi ad essa in modo facile, con una offerta straordinaria ... ubriacante!! **10 dei migliori numeri di Elektor Italia a sole L. 5.000** (anzichè 30.000*).
Se siete tra coloro che ancora non conoscono Elektor, non potete mancare a questo appuntamento! L'offerta è unica e irripetibile. Spedite oggi stesso il tagliando riportato in questa pagina. Presso i seguenti punti di vendita, inoltre, è in corso l'operazione **"Scoprite Elektor"**.

- **GBC Italiana S.p.A.** - Viale Matteotti, 66 - **20092 CINISELLO B.**
- **GBC Italiana S.p.A.** - Via G. Cantoni, 7 - **20144 MILANO**
- **GBC Italiana S.p.A.** - Via Petrella, 6 - **20124 MILANO**
- **Pinto Giuseppe** - C.so Principe Eugenio, 15 bis - **10122 TORINO**
- **R.T.R. s.r.l.** - Via Cerreto da Spoleto, 23 - **00181 ROMA**
- **Spadaro Achille** - P.za Duomo, 15 - **98100 MESSINA**
- **Teleradioprodotti di A. Vitiello** - P.za L. Palomba, 31 - **80059 TORRE D/GRECO**

* Ogni numero arretrato di Elektor costa L. 3.000

Tagliando **OFFERTA SPECIALE 10 NUMERI DI ELEKTOR** da inviare a:
J.C.E. Div. Elektor - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.

☐ Inviatemi 10 numeri di Elektor al prezzo speciale di L. 5.000 anzichè 30.000.
☐ allego assegno n° ______________ di L. ______________

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Città**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Attenzione: è possibile anche usufruire di questa offerta versando L. 5.000 sul conto corrente n° 315275 intestato a J.C.E. - Cinisello B. indicando nella causale: "OFFERTA SPECIALE 10 ELEKTOR"
In tale caso, ovviamente, **non dovrete** spedire questo tagliando.

kit

Alimentatore digitale 0 ÷ 30V 2,5A

di M. Calvi

Un alimentatore da banco impreciso, non bene protetto, sensibile al carico, "rumoroso" all'uscita, è uno dei peggiori ausili di lavoro che si possano immaginare, perchè trae in inganno, facendo sospettare guasti o difetti nel carico che in verità non vi sono, ed anche perchè al limite può produrre dei danni nell'apparecchiatura servita. Oggi, poi, con la sempre maggiore sofisticazione delle circuiterie e dei componenti (digitali o lineari) è quasi impossibile impiegare delle sorgenti d'alimentazione anche minimamente dubbie. Descriviamo qui un "signor alimentatore" che ha tutti i crismi per essere definito professionale. Oltre alla stabilizzazione eccellente e compensata in temperatura, oltre alla regolazione della tensione che inizia a frazioni di V e giunge linearmente a 30V, oltre alla limitazione della corrente a soglia, prevede anche il display digitale *della tensione e della corrente erogata, quindi precisissimo.*

Vi sono diversi tipi di alimentatore che si utilizzano in laboratorio; il più semplice è appena qualcosa di meglio di un caricabatteria, è privo di strumenti, eroga 12,5V fissi e serve più che altro a far funzionare le autoradio o altre apparecchiature "mobili" durante le riparazioni.

Il modello normalmente impiegato, ha la tensione d'uscita variabile, la limitazione della corrente d'uscita (o una efficace protezione contro i cortocircuiti), è ben stabilizzato, e di solito reca sul pannello un indicatore commutabile a doppia scala per la lettura delle tensioni e delle correnti erogate.

Vi è poi il modello "professionale" raccomandato ai progettisti, ma in pratica sovente scelto anche dai riparatori meglio attrezzati e dagli studiosi. In questi, tutte le prestazioni sono portate al limite (per esempio la sorgente di riferimento per la stabilizzazione è termocompensata) e sul pannello vi sono sempre due strumenti divisi per la lettura contemporanea dei V e degli A, o frazioni.

Odiernamente, non solo a parer nostro, ma di tutti i tecnici esperti, il modello "intermedio" di alimentatore tende a sparire.

Vista dell'alimentatore digitale UK 666 reperibile presso tutte le sedi G.B.C.

Se infatti il rettificatore stabilizzato che eroga la tensione fissa è un sussidio che essendo robusto e dal basso prezzo si dimostra ancora utile, per gl'impieghi indicati, il "vero" alimentatore da laboratorio deve rasentare la perfezione, altrimenti genera incertezza, fa perdere tempo, può produrre danni ed in pratica, se si fa la somma degli inconvenienti che genera ogni mese di lavoro, ha un vero e proprio *costo* come se fosse qualcosa in affitto, invece che di proprietà.

L'alimentatore "primario" di chi progetta, studia o ripara appparecchiature IC, delicate, complesse, come microcalcolatori, apparecchi TV-color, radiotelefoni, sistemi PLL, strumenti, sistemi cibernetici ecc, non può essere che come quello che descriveremo.

Iniziamo direttamente dallo schema elettrico, ad evitare pleonasmi, cioè inutili ripetizioni: *figura 1.*

La tensione di rete giunge all'avvolgimento primario del trasformatore d'alimentazione tramite un doppio interruttore ed il fusibile da 1A.

I secondari del trasformatore sono tre; i due che si vedono nella parte superiore del circuito servono per l'alimentazione degli strumenti che formano il display digitale e ne parleremo in seguito. Il terzo, che fa capo alle uscite "E - F" eroga la tensione di alimentazione vera e propria, che è rettificata da un ponto di Graetz (BR1) e spianata dal primo condensatore di filtro C3.

La CC, è avviata alla serie costituita dalla resistenza R1 e dal diodo D3. La caduta di tensione ai capi dei due è proporzionale alla corrente ed è molto stabile nei confronti delle variazioni di temperatura ambientale, grazie alle curve della variazione di tensione che hanno un andamento contrario, quindi tendono a compensarsi a vicenda.

La tensione di riferimento, proporzionale alla corrente, ed

opportunamente suddivisa dal partitore formato da P2, P1, R6, applicata alla base del TR2; questo transistore, quando subisce un aumento nella corrente di collettore, diminuisce la polarizzazione applicata al TR4, quindi anche al transistore di potenza regolatore in serie TR3. In sostanza, predisposto un valore massimo per la corrente d'uscita tramite il P1, all'uscita non potrà mai apprire una intensità più forte, perchè il "loop" di controreazione provvede a ridurre le eccedenze a "velocità elettronica" prima che possa accadere qualunque disturbo o danno. Se però l'entrata in funzione del limitatore di corrente non fosse segnalata, il tecnico potrebbe nutrire delle perplessità sul comportamento del sistema analizzato, ed allora, dal cursore del P1 medesimo, si ricava la polarizzazione per la base del TR1, che conduce contemporaneamente al TR2 e provoca l'accensione del LED spia "LIMITING" nella fase di delimitazione automatica.

I transistori TR3 e TR4, come abbiamo già visto sono collegati in Darlington, ed il sistema che regola e stabilizza la tensione d'uscita fa capo alla base dell'ultimo detto, tramite la R8.

Premesso che la regolazione in uscita si ottiene sempre ampliando o riducendo la conduzione del TR3, vediamo come funziona il tutto. I valori presenti all'uscita, sono continuamente sottoposti a monitor tramite il partitore di precisione formato da P4, P5, P3, R12, R14. Il circuito integrato IC3, è un flessibile regolatore che comprende uno zener compensato, un amplificatore di riferimento anche questo compensato in temperatura, un amplificatore d'errore, un transistore regolatore-serie d'uscita, un limitatore della massima corrente ed è in grado di offrire una regolazione migliore dello 0,01%.

Una parte della tensione di riferimento prodotta all'interno dell'IC è presente sul partitore R11-R13 ed è confrontata con il campione proveniente dal + VB. Il confronto, avviene sugl'ingressi invertente e non invertente dell'amplificatore operazionale compreso nell'IC, e la tensione-segnale risultante pilota il regolatore principale tra il "pin" 11 dell'IC3 e la massa. Un secondo op-amp compreso nell'IC3, amplifica la tensione di riferimento di uno zener, che abbiamo già citato, e che si giova della stabilizzazione termica, tramite opportuni compensatori, che fanno in modo che l'elemento sia percorso da una corrente costante.

Poichè il riferimento è assolutamente fisso, del tutto affidabile, anche la minima variazione della tensione in uscita è rilevata, rispetto al valore prefisso, e subentrata la correzione che avviene sempre in modo velocissimo. In altre parole, non è possibile che all'uscita subisca forti sbalzi, perchè il sistema valuta *la tendenza* ad una certa variazione, ed inizia subito a compensarla prima che lo scarto divenga importante.

L'IC3 non può essere alimentato con tensioni che superino i 40V, e visto che la tensione ancora pulsante del C3 ha un valore di cresta che supera il valore detto, s'impiega lo zener DZ1 che stabilisce la tensione d'ingresso dell'IC ad un valore di circa 12V, tramite la caduta che si ha sulla R4.

Una ulteriore regolazione è ottenuta tramite lo zener DZ2 che impedisce ogni variazione di tensione al terminale 13

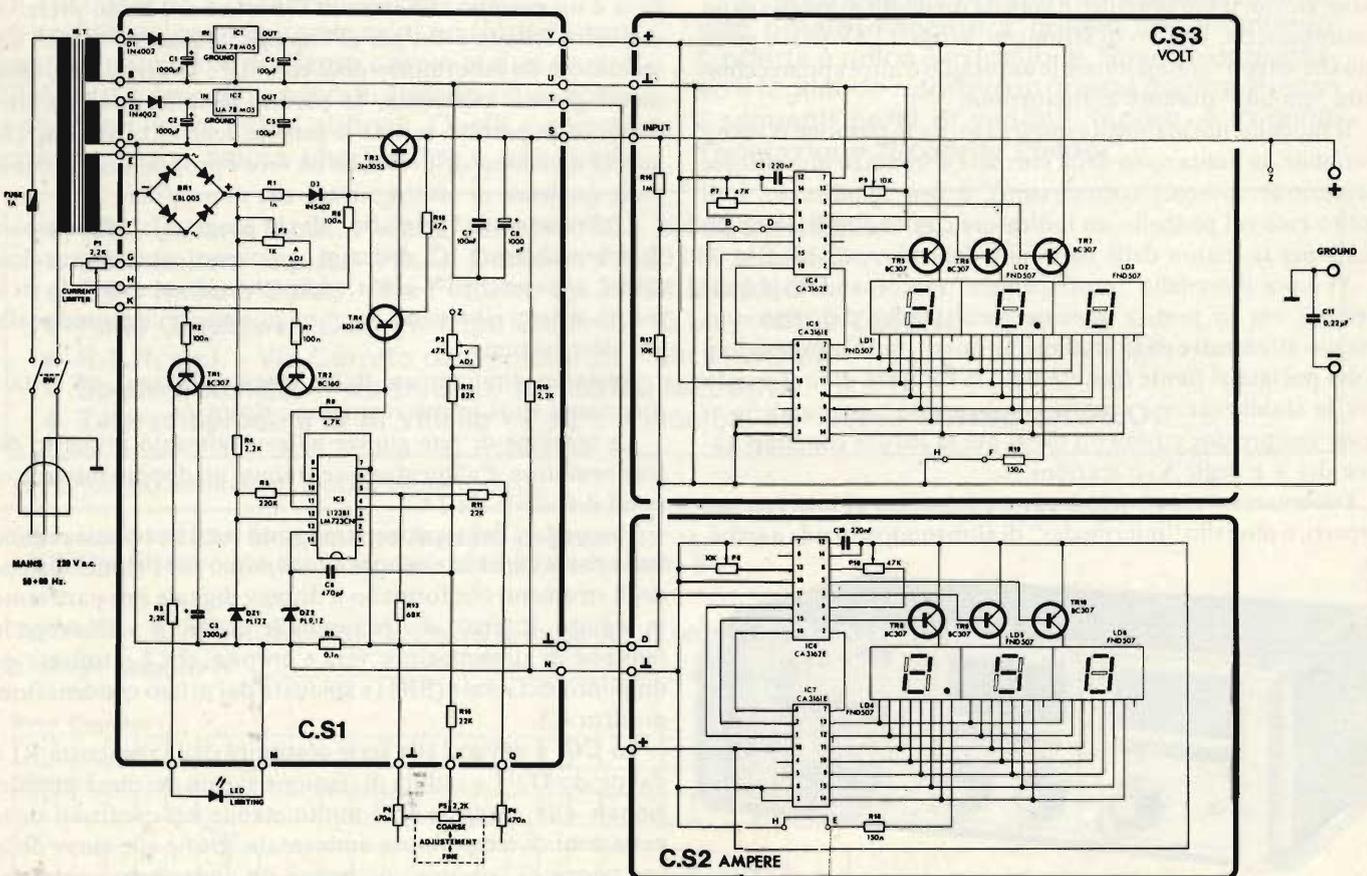



Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore digitale.

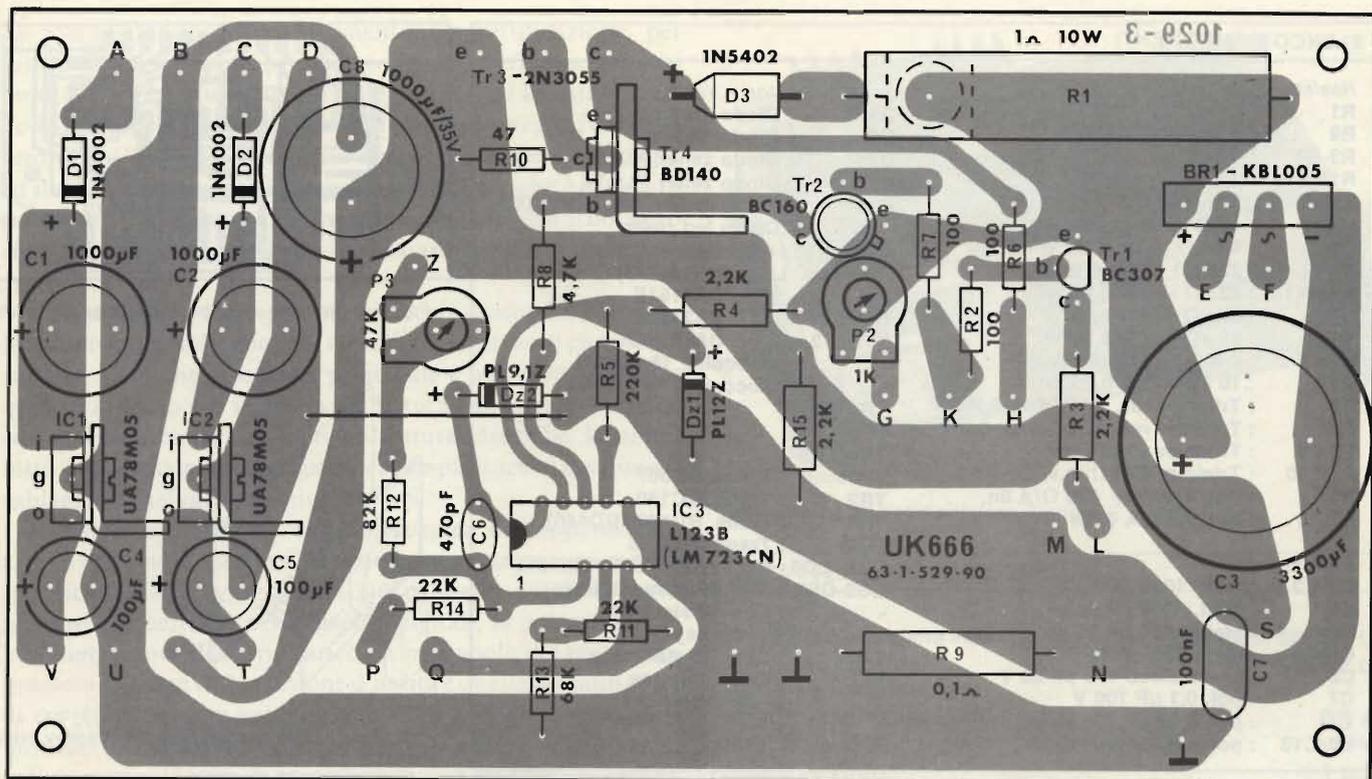



Fig. 2 - Basetta stampata e disposizione dei componenti sulla piastra principale.

dell'IC3.

Dobbiamo ora parlare degli indicatori della tensione e della corrente d'uscita, che si vedono sulla destra dello schema.

Innanzitutto, perchè questi sono digitali? Forse in omaggio ad una "moda" che vuole tutte le letture in chiave numerica?

No, sicuramente no. Le usanze hanno poco spazio in un pensiero basato sulla logica, come quello che informa questo alimentatore.

Si sono scelti dei misuratori digitali, perchè il livello tecnologico odierno, pretende delle valutazioni *molto accurate* dei valori, ed un pronto aggiornamento, senza inerzia.

Com'è noto, i normali sistemi ad indice, non di rado hanno una imprecisione già degna di nota, che normalmente può agiungere al 5%. In più, la loro scala, anche se è disegnata in modo lineare, in verità non lo è. *Qualunque* indicatore a bobina mobile, è più preciso in certi tratti dell'arco, ed in altri meno. Proprio per questo, molti costruttori di tester analogici (del tipo consueto) consigliano di effettuare le letture più critiche verso il 70% del fondo-scala, o verso il centro della scala, eventualmente commutando la portata; perchè sanno che in particolare all'inizio dell'archetto si hanno degli scarti importanti.

Ora, gli strumenti ad indice, montati su di un alimentatore, possono portare a dei guai abbastanza seri. Per esempio, le logiche "TTL" del tipo TTL 74 ... sopportano una tensione d'alimentazione massima di 7V precisi. Un complesso che abbia un unico indicatore di tensione operante, tra, mettiamo 3 e 30V a bobina mobile, ha una scala nella quale è molto difficile distinguere tra 7 e 7,4V. La logica però *distingue*, nel senso che va fuori uso, al superamento della soglia massima.

Ora poniamo che all'alimentatore con l'indicazione approssimativa sia connessa una scheda di controllo di una macchiana utensile con una ventina d'integrati. La tensione di 7,4V può mettere fuori uso perlomeno il 30% degli elementi attivi. Non conviene ripristinarla.

Una scheda del genere, costa sulle 190.000 lire, come ricam-

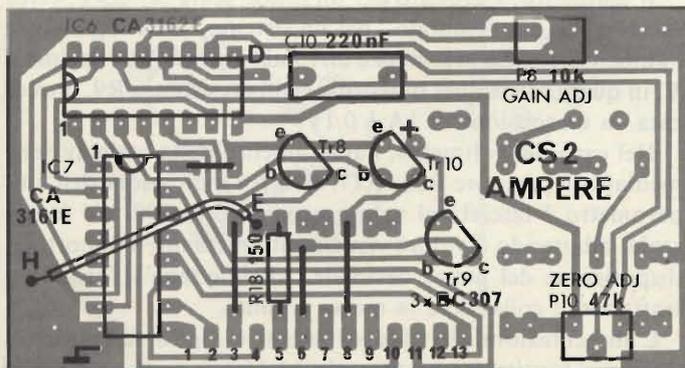



Fig. 3 - Basetta stampata del misuratore di corrente.

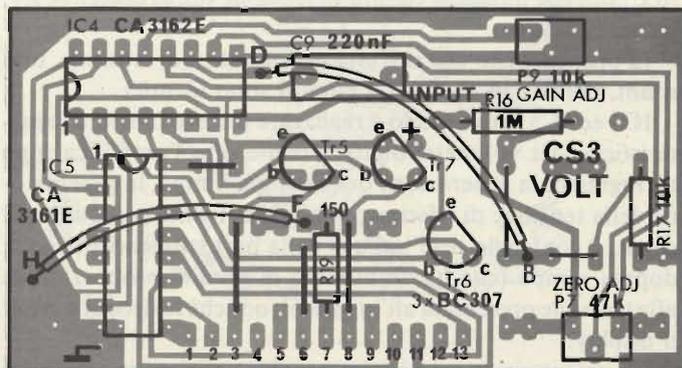



Fig. 4 - Basetta relativa all'indicatore di tensione.

ELENCO COMPONENTI

Resistori		*Semiconduttori - Varie*	
R1	: 1 Ω ± 10% 10W	D1-D2	: Diodo 1N4002
R9	: 0,1 Ω ± 10% 2W	D3	: Diodo 1N5402
R3-R4		DZ1	: Diodo zener PL12Z
R15	: 2,2 kΩ ± 5% 1 W	DZ2	: Diodo zener PL9,1Z
R2-R6-R7	: 100 Ω ± 5% 0,25 W	PR1	: Ponte raddrizzatore KBL005
R10	: 47 Ω ± 5% 0,25 W	LED	: Diodo led rosso
R8	: 4,7 kΩ ± 5% 0,25 W	IC3	: Circuito integrato L123 B1 (LM723)
R5	: 220 kΩ ± 5% 0,25 W		
R11-R14	: 22 kΩ ± 5% 0,25 W	IC5-IC7	: C. I. CA3161E
R12	: 82 kΩ ± 5% 0,25 W	IC4-IC6	: C. I. CA3162E
R13	: 68 kΩ ± 5% 0,25 W	IC1-IC2	: C. I. UA78 MO5
R16	: 1 MΩ ± 5% 0,25 W	-	: Zoccoli a 16 piedini
R17	: 10 kΩ ± 5% 0,25 W	-	: Zoccolo a 14 piedini
P2	: Trimmer res. 1 kΩ m.o. 0,2W	TR1-TR5	
P3	: Trimmer res. 47 kΩ m.o. 0,2W	TR6-TR7	
P8-P9	: Trimmer 10 kΩ m.v.	TR8-TR9-	
P7-P10	: Trimmer 47 kΩ m.v.	TR10	: Trans. BC307
P4	: Pot. 470 Ω ± 470 Ω/A lin.	TR2	: Trans. BC160
P1-P5	: Pot. 2,2 k/A 0,5W	TR4	: Trans. BD140 (BD440)
		TR3	: Trans. 2N3055
Condensatori		LD1÷LD6	: Display FND507 (TIL701)
C1-C2	: elett. 1000 μF 16 V	CS2-CS3	: Circuiti stampati base
C3	: elett. 3300 μF 50 V	-	: Circuiti stampati per display
C8	: elett. 1000 μF 35 V		
C4-C5	: elett. 100 μF 16 V	CS1	: Circuito stampato
C6	: cer. a disco 470 pF 50 V	M.T.	: Trasformatore di alimentazione
C7	: pol. 0,1 μF 100 V		
C11	: pol. 0,22 μF 100 V		
C9-C10	: pol.met. 220 nF 100 V		

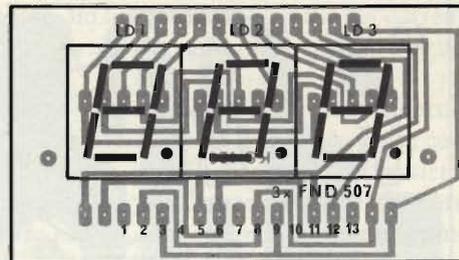



Fig. 5 - Basetta stampata della sezione display.

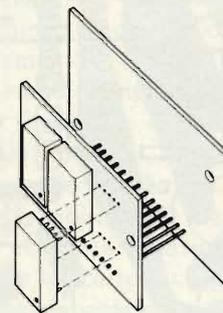



Fig. 6 - Fase di montaggio dei display sulla basetta medesima.

bio; ecco che l'imprecisione è pagata ben cara!

Nel campo del servizio, gli esempi analoghi non si contano, ne potremmo tracciare tanti da riempire la Rivista.

Nel campo della ricerca, la situazione è ancora peggiore. Sempre per esempio, misurando la soglia di scatto di un trigger di Schmitt, con una tensione accresciuta man mano, con piccoli spostamenti, si può ricavare un valore sbagliato, e sulla base di tale valore erroneo si può progettare tutto; un apparecchio, un timer, un commutatore multiplo, un sistema di controllo.

Una volta scoperto lo svarione iniziale, quanto *costa* ridimensionare lo studio? Quanto valgono le parti supplementari, le modifiche agli stampati, ma sopratutto il tempo dei progettisti? Non azzardiamo cifre, però certamente il totale è superiore al prezzo di *molti* alimentatori professionali, muniti di lettura digitale.

Insistere sarebbe inutile, il lettore può tirare da solo le proprie conclusioni.

Vediamo piuttosto i circuiti dei sistemi di misura.

La tensione d'uscita è misurata direttamente dal C.S.3, mentre l'intensità passante, è misurata dall'analogo strumento C.S.2, che indica la caduta di tensione sulla resistenza R9, in serie al carico.

In pratica, visto che si tratta di due lettori di tensione, uno shunt, l'altro "in caduta", i circuiti sono identici.

IC4 ed IC5 provvedono a realizzare tutte le funzioni caratteristiche dei voltmetri digitali, come dire l'amplificazione all'ingresso, la generazione della coppia rampa, la generazione della tensione di riferimento ed il confronto con questa, il clock, il conteggio degl'impulsi nella parte discendente della doppia rampa (che ha un numero di gradini proporzionale alla tensione presentata all'ingresso), nonchè la decodifica per il display.

La circuiteria esterna è talmente ridotta (si notino le poche parti passive!) perchè gl'integrati prevedono dei circuiti interni che stabilizzano i settori operativi, ed in particolare il campionamento; vi sono inoltre stabilizzatori in temperatura e complementi vari che non vale la pena di elencare, perchè le circuiterie "interne" degli IC possono interessare solo ai progettisti, e non agli utilizzatori, e poi è sempre possibile richiedere gratuitamente i "data sheet" alle Case, se si è operatori del ramo qualificati.

I complementi esterni necessari sono:

a) Il condensatore C9 che stabilisce la costante di tempo dell'intergratore.
b) Il trimmer P7 che regola l'azzeramento.
c) Il secondo trimmer P9 che regola il fondo-scala

Tutto qui!

Visto che gli IC considerati sono del tipo C-MOS, è ovvio che non possano sopportare forti correnti d'uscita, ed allora i transistori TR5, e TR6 e TR7 servono da interfaccia verso il display LED.

Sino ad allora abbiamo sempre citate le parti del misuratore di tensione, ma quello di corrente è identico, ed anche la disposizione dei componenti nel disegno è uguale, quindi non vi possono essere perplessità circa le identificazioni.

Il voltmetro, è previsto per un fondo scala di 99,9V; certo esorbitante, ma "comodo" per un sistema a tre cifre, mentre l'amperometro ha in sostanza un fondo-scala di 9,99 decimi di V, in quanto la caduta di tensione sulla resistenza R9, provocata da un tensione di 1A è 0,1V.

Nel caso del voltmetro, l'adattamento della scala avviene mediante il partitore R16 - R17, mentre l'indicazione dell'amperometro è lasciata al valore originario di 999 mV fondo scala, adattando il valore visualizzato mediante l'opportuna disposizione del punto decimale. Altri dettagli li forniremo trattando il collaudo e la messa a punto.

L'alimentazione dei due strumenti è molto semplice; la tensione è fornita dai due secondari del trasformatore "M.T." disegnati in alto nello schema, che avevamo lasciato in sospe-

so commentando il funzionamento. La rettificazione, per tutti e due è a semionda (non serve di più) e si effettua tramite i diodi D1 e D2. I due regolatori integrati IC1 ed IC2 stabilizzano la tensione in uscita al valore di 5V che serve, ed i condensatori C1-C4, C2-C5 sono tutto quel che serve per il filtraggio ed il disaccoppiamento. Il condensatore C11, che è collegato tra l'uscita e la massa generale, serve come antidisturbo, visto che gli elaboratori MOS sono abbastanza sensibili, in questo senso.

L'alimentatore impiega cinque circuiti stampati, che sembrano proprio molti, ma non v'è soverchiamente di che preoccuparsi, visto che la basetta principale è una sola, e le altre quattro servono per il sistema di lettura delle tensioni e delle correnti all'uscita e due sono addirittura identiche. In più, il tutto è studiosamente previsto per semplificare al massimo il cablaggio; intelligentemente.

Iniziamo con l'esame della meccanica dell'apparecchio; alcune brevi note. Come si vede nelle foto di testo, ed è meglio specificato nelle *figure 7* e *8*, sul pannello anteriore sono presenti le finestrelle per i display digitali, la postazione del LED indicatore di sovraccarico, la manopola del regolatore grossolana e fine della tensione d'uscita e quella del limitatore di corrente. Sempre sul pannello (*figura 7*) vi sono anche i morsetti d'uscita, l'interruttore generale e la boccola di terra.

È da notare la robusta meccanica di tipo prettamente professionale: ai lati del frontale, sono fissate delle moderne maniglie per il trasporto eventuale da un banco all'altro, e tutto il "rack" presenta un'invidiabile rigidità.

Passiamo ora al pannello posteriore, in questa prima presa di contatto. Qui vi è sistemato il transistore regolatore, su di un ampio blocco alettato (*figura 8*), il fusibile, e, naturalmente, vi è la fuoriuscita del cavo di rete.

Il transistore regolatore-serie TR3 (2N3055) impiega una

Vista interna dell'alimentatore digitale.

CARATTERISTICHE TECNICHE	
Alimentazione della rete:	**220 Va.c. 50-60 Hz**
Tensione erogata:	**0-30 Vc.c.**
Corrente massima (in funzionamento continuo):	**2,5 A**
Regolazione di carico:	**0,15%**
Ripple residuo:	**< 1 mV**

"cuffia" plastica di copertura, visto che il suo collettore fa capo al "case". In tal modo, anche se si verifica il contatto con una struttura metallica esterna, non è possibile che avvenga un cortocircuito, in vari casi potenzialmente distruttivo.

Detto così della meccanica in genere, addentriamoci nell'assemblaggio dell'apparecchio.

Il circuito stampato regolatore, principale, appare nella

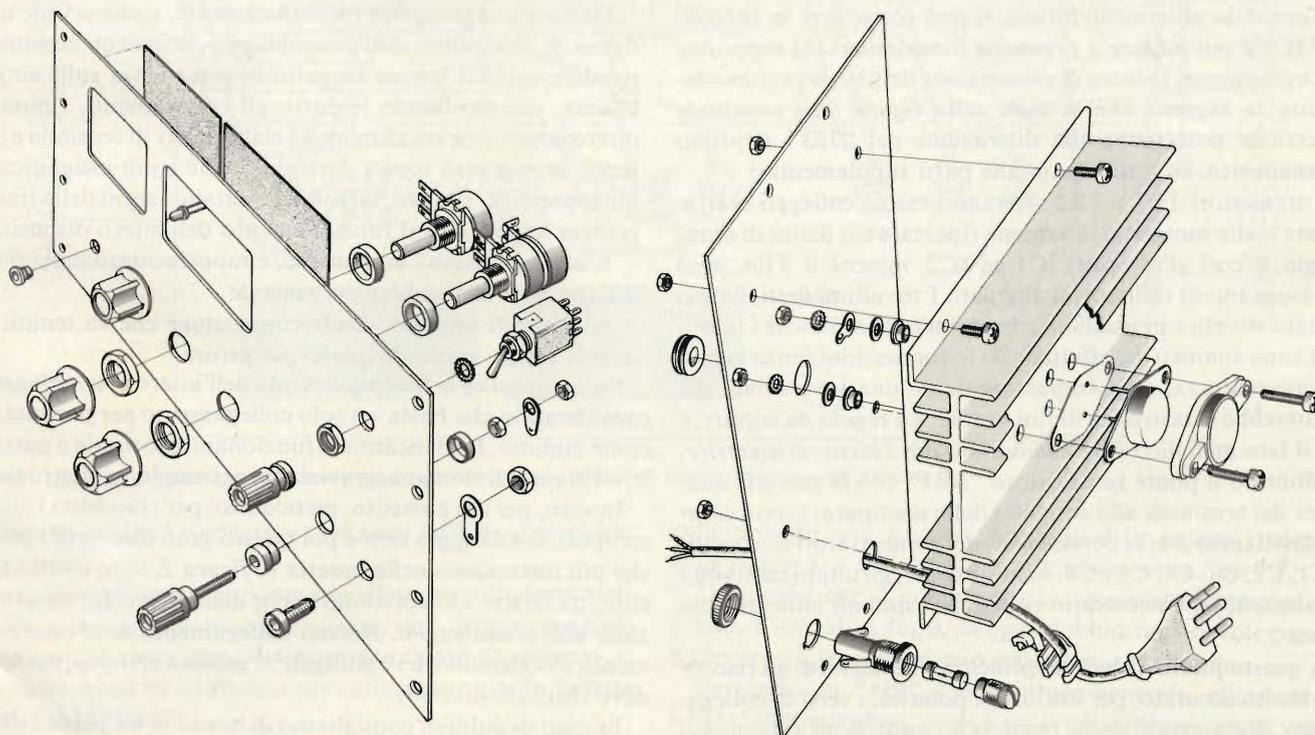



Fig. 7-8 - I disegni mostrano alcune fasi di montaggio dell'apparecchio.

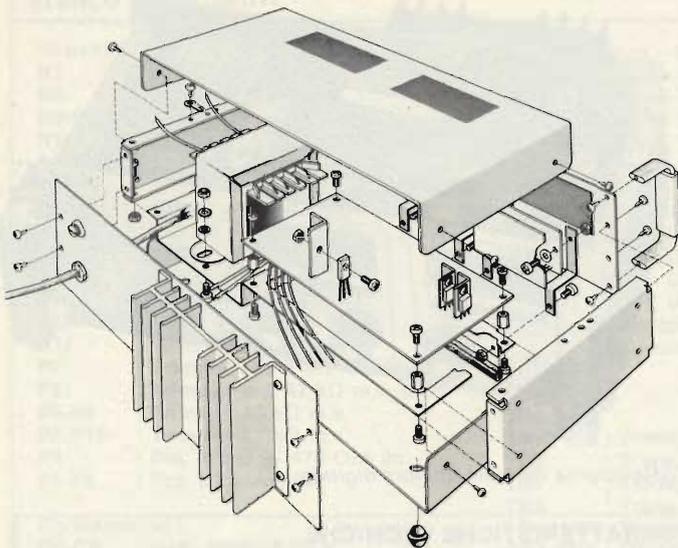



Fig. 9 - Assiemaggio meccanico dei settori principali.

figura 2. Si può dire che chi abbia una minima pratica in fatto di cablaggi, può affrontare anche questo senza porsi alcun problema.

La procedura consigliabile per la connessione delle parti, è sempre quella solita: prima si assembleranno i componenti piccoli, aderenti alla superficie plastica, poi gli altri più massicci e ingombranti. Montate quindi le resistenze fisse dalla piccola dissipazione, ed i diodi (attenzione alla polarità di questi ultimi) si sistemeranno i condensatori non polarizzati ed i trimmers, nonchè gli ancoraggi esterni.

Le resistenze R1 ed R9, possono seguire, ma attenzione, perchè il loro corpo va un poco sollevato dalla basetta a causa del calore che irradiano durante il funzionamento.

Tornando ai semiconduttori, si può connettere lo zoccolo dell'IC3 e poi infilare a pressione il medesimo sul supporto.

Logicamente, la tacca di connessione dell'IC deve coincidere con la sagoma che si vede nella figura; una eventuale inversione porterebbe alla distruzione del "723" al primo azionamento, ed a dei danni alle parti supplementari.

I transistori TR1 e TR2 dovranno essere collegati esattamente come mostrano le sagome riportate nel piano di montaggio, e così gl'integrati IC1 ed IC2, nonchè il TR4, però abbisognano di radiatorini angolati. I tre ultimi detti, hanno un lato rivestito in plastica, ed uno metallico. Poichè i terminali sono simmetrici, effettuando le connessioni senza la giusta avvedutezza, si potrebbe verificare una inversione, che risulterebbe catastrofica ai fini pratici. La regola da seguire, è che il lato metallico *deve combaciare con l'aletta dissipatrice.*

Montato il ponte rettificatore "BR1" con la perfetta aderenza dei terminali allo serigafia dello stampato, si può completare il tutto con la connessione dei condensatori elettrolitici C1, C2, C3, C4, C5 e C8: naturalmente, gli ultimi detti sono polarizzati, ed è necessario rispettare i simboli indicati nella *figura 2.*

A questo punto, la basetta principale necessita di un riscontro, molto accurato, per i valori, le polarità, i versi di collegamento. Si dovranno anche rivedere le connessioni a stagno sul lato piste (rame), dopodichè il complesso potrà essere momentaneamente messo da parte.

L'attenzione, ora, può spostarsi al montaggio della basetta del misuratore di corrente, *figura 3.*

Questa prevede un tipo di lavoro usuale, non troppo complicato.

Si procederà come è stato detto in precedenza, per la proprietà dei componenti salvo iniziare dai ponticelli in filo, che sono quattro in tutto.

Il resto è routine; dopo la resistenza R18 si collegheranno i trimmer, gli zoccoli degli IC, gli IC medesimi, i transistori ed i condensatori, non dimenticando il ponticello tra i punti "E" ed "H". Una nota di cautela. Poichè IC7 ed IC8 sono "MOS" integrati a media scala, è necessario toglierli dall'imballo antistatico appena prima dell'inserzione, e non toccare i terminali relativi con le dita.

Per il completamento della basetta che sostituisce l'indicatore in tensione (V), la procedura è strettamente analoga, e la *figura 4* mostra il piano di lavoro.

Una volta che le tre basette più significative siano complete, ci si può dare al montaggio dei display, *figure 5* e *6*, che hanno ben poche pretese. Inseriti e saldati i tre indicatori-enumeratori LED (LD1, LD2, LD3), curando il verso di connessione, questi sub-pannelli possono essere connessi alle basette "CS2" (amperometro) e "CS3" (voltmetro) impiegando degli spezzoncini di filo di rame rigido, visibile nella *figura 6*, lunghi circa 25 mm.

Le basettine stampate devono essere *paralelle* tra di loro, e naturamente non si devono verificare dei cortocircuiti (!).

La distanza finale tra la basetta display, e la basetta elaboratrice deve essere dell'ordine dei 17-20 mm.

Tornando ora alla meccanica generale, il pannello sarà completato come mostra la *figura 7*, ed il fondo come è chiaramente indicato dall'esploso di *figura 8.*

Eseguite le varie operazioni predette, il complesso sarà pronto, ma ancora suddiviso nei settori principali.

Occorre conguingerli; meccanicamente, come si vede nella *figura 9*; ma prima dell'assemblaggio, conviene comunque rivedere tutto il lavoro eseguito in precedenza sulle singole basette, ricontrollando le parti, gli orientamenti, i punti di interconnessione tra display ed elaboratori di tensione e correnti, in sostanza tutti i dettagli, anche i più insignificanti, all'apparenza, che poi, talvolta, mostrano i segni della trascuratezza impedendo il funzionamento dell'intero dispositivo.

L'ultimo "passo" costruttivo, è rappresentato dalla *figura 10*, che mostra il cablaggio generale.

Si tratta di un piani d'interconnessione che va tenuto nel debito conto, evitando *qualunque* errore.

Forse, questa è la fase più delicata dell'intero assemblaggio, considerando che basta un solo collegamento per provocare, come minimo, la mancanza di funzionamento totale o parziale, ed in caso di sfortuna, gravi danni al complesso elettronico.

In vero, per chi è attento, meticoloso, per chi adotta i giusti scrupoli, il cablaggio non è poi questo gran che: tutti i punti che più interessano nella basetta di *figura 2*, sono contraddistinti da lettere che appaiono anche nella *figura 10*, *ma attenzione alle sbadataggini.* Nessun collegamento deve essere dimenticato, nessuno deve giungere al reoforo erroneo, nessuno deve risultare inverso.

In caso di dubbio, consigliamo di brandire un pennarello e di "colorare" ciascuna connessione non appena è stata eseguita, da un punto all'altro. Con questa tracciatura, qualsivo-

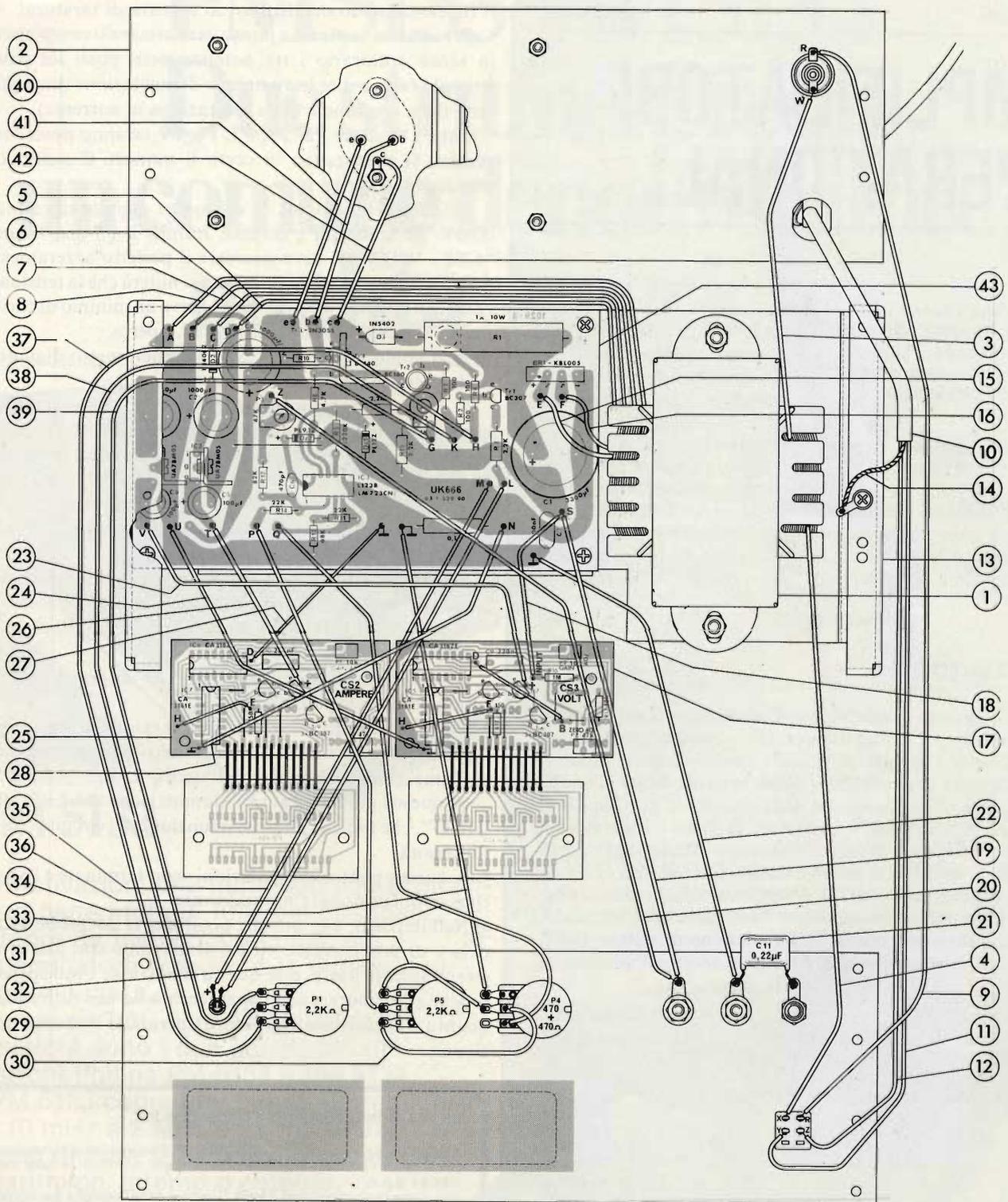



Fig. 10 - Cablaggio generale delle varie parti costituenti l'alimentatore descritto in questo articolo.

glia lacuna risulterà evidente, e sarà assai difficile autenticare degli errori.

In un disegno che rappresenta in effetti un complesso elettronico molto articolato, come questo, certi dettagli possono essere non del tutto, non perfettamente chiari; ad esempio, si può avere qualche titubanza sui collegamenti delle basette "VOLT-AMPÈRE".

Se si è incerti, se s'incontra qualche problema, la miglior cosa, prima di tutto è *ragionare* sulla funzione di un dato collegamento, poi rivedere i dettagli delle basette riportate nelle *figure 3, 4* e *5*. Anche in riferimento alla *figura 2*.

Una volta che il complesso sia *veramente* ispezionato a fondo, e che al di fuori da ogni dubbio ragionevole non vi siano errori di sorta, si può procedere al collaudo.

Portando su "ON" l'interruttore generale, gl'indicatori LED s'illumineranno, però, a parte coincidenze casuali vere e proprie, l'indicazione non sarà reale; apparirà una cifra a caso per la tensione, ed una per la corrente che manifesterà solo ....

M. Zirpel **Novità**

AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

Traduzione a cura dell'Ing. FRANCO GOVONI
Volume di pagg. 212
Edizione rilegata con copertina plastificata

Prezzo di vendita L. 28.000

Gli amplificatori operazionali (op-amp) sono amplificatori in continua a larga banda; il nome proviene dalla tecnica del calcolo analogico, dove amplificatori di questo tipo vengono appunto impiegati per eseguire operazioni matematiche. Attualmente essi vengono impiegati in misura sempre crescente in tutta l'elettronica industriale come componenti per impieghi generali; il baricentro delle loro applicazioni si trova nella tecnica delle misure e in quella del controllo automatico.

CONTENUTO:

Opamp - Sistema di montaggio - Circuito invertente - Circuito non invertente - Circuito differenziale - Limitazione della tensione d'uscita - Trigger di Schmitt - Multivibratori astabili - Multivibratore monostabile - Generatori di forme d'onda - Visualizzazione oscilloscopica della risposta al gradino - Raddrizzatori di precisione - Rivelatori di picco - Limitatore di derivata - Rivelatore di valore istantaneo - Modulatori e demodulatori - Generatori di forma d'onda a dente di sega - Generatore di impulsi per Triac - Convertitore tensione-frequenza - Convertitore frequenza-tensione - Moltiplicatore - Regolatori contigui - Regolatori binari - Simulazione di sistemi fisici - Oscillatori sinusoidali - Sistemi con un controllo automatico.

Cedola di commissione libraria da spedire alla Casa Editrice C.E.L.I. Via Gandino, 1 - 40137 Bologna, compilata in ogni sua parte, in busta debitamente affrancata:

SE-7/8-81

Vogliate inviarmi il volume: **Amplificatori Operazionali** a mezzo pacco postale, contrassegno:

Sig. ....

Via ....

Città ....

Provincia .... CAP ....

il funzionamento dei display, in assenza di taratura!

Per iniziare la messa a punto, si ruoteranno completamente in senso antiorario i tre potenziometri posti sul pannello frontale (vale a dire le manopole di regolazione fine e grossolana della tensione e della limitazione in corrente).

Tutti i trimmer P2, P3, P7, P8, P9 saranno posizionati al centro. Si metteranno in corto ii morsetti d'uscita con un ponticello.

In questa situazione, il voltmetro digitale deve indicare 00,0V. Se la lettura è diversa, tramite il P7 dello stampato "CS3 - VOLT" si deve ricercare il perfetto azzeramento.

Si asporterà ora il ponticello, e si noterà che la tensione non resta esettamente a zero, perchè serve un minimo di carico, ed invece l'uscita, così è "fluttuante", aperta.

Regolando il P10 del "CS2", l'amperometro digitale deve andare esattamente a zero e restarvi.

Si ruoterà poi completamente in senso orario il regolatore grossolano della tensione e quello fine. All'uscita si connetterà un voltmetro di precisione (per esempio un tester digitale impiegato su "VCC"), e si regolerà il P9 del "CS3" sino ad ottenere una lettura di 30,0V; a questo punto, anche lo strumento montato sull'alimentatore deve mostrare la stessa indicazione.

Nuovamente, si riporteranno al minimo i controlli della tensione (regolazione in senso antiorario), ed il controllo "CURRENT LIMITER" al massimo (regolazione in senso orario).

Ai morsetti d'uscita sarà connesso un amperometro dal fondo scala *minimo* di 2,5A.

Posti di seguito i regolatori di tensione a metà corsa, si aggiusterà il P2 del "CS1" in modo tale da poter leggere sull'amperometro connesso all'uscita 2,5A.

A questo punto, si avrà l'illuminazione del LED "LIMITING", che indica l'entrata in funzione del circuito che limita l'intensità.

A questo punto, le regolazioni sono terminate e l'apparecchio deve funzionare normalmente.

Nell'impiego, per quanto possibile, si dovrebbe evitare il ricavo di una corrente vicina al massimo con una tensione estermamente bassa, e se questa condizione è indispensabile, si deve allora curare che l'apparecchio sia ben raffreddato, in quanto il transistore regolatore opera alla massima dissipazione.

LA TEXAS INSTRUMENTS E L'ADELSY S.P.A.

L'ADELSY S.p.A. e la TEXAS INSTRUMETS hanno firmato un contratto per il quale i prodotti di questa sono da oggi distribuiti in Italia dall'ADELSY S.p.A.
Nel darne l'annuncio, l'ing. Landi, Direttore della Divisione Semiconduttori della T.I. italiana, ha dichiarato: "La T.I., leader mondiale, europeo ed italiano, nella progettazione, produzione e vendita di semiconduttori, migliora ulteriormente il proprio servizio vendite, attraverso l'assunzione di uno dei più affermati distributori italiani, la cui capillare organizzazione di vendita, per mezzo degli uffici di MILANO, ROMA, ANCONA, BOLOGNA, GENOVA, PADOVA, TORINO, UDINE, è garanzia di una dettagliata interfaccia delle esigenze di mercato".
Dal canto suo il Sig. G.F. Casagli, Direttore Generale dell'ADELSY S.p.A., ha precisato: "L'acquisizione della T.I. rientra nel piano d'espansione ragionato dal "management" dell'ADELSY S.p.A., per allargare e perfezionare il servizio al mercato italiano. L'imponente gamma di prodotti e di tecnologie della T.I., si aggiunge a quella già contenuta nella solida tradizione ADELSY, al fine di offrire quella consulenza di servizi che, già da anni in atto nei paesi industrializzati, è da oggi maggiormente disponibile per i clienti italiani presso l'ADELSY S.p.A.".

PM 5133 · PM 5134
Due strumenti con un comune denominatore: qualitá superiore

PM 5133

Le motivazioni che inducono alla scelta di un generatore di funzioni possono differire da tecnico a tecnico, ma il denominatore comune è la richiesta di miglior qualità.
Esempi perfetti di questa qualità superiore sono i due generatori di funzioni Philips PM 5133 e PM 5134.
Il PM 5133 copre una banda di frequenza da 10 mHz a 2 MHz e permette uno sweep di oltre 4 decadi sia lineare che logaritmico, interno o esterno.
Il PM 5134 ha una banda più estesa: da 1 mHz a 20 MHz sia in funzionamento normale che con controllo a cristallo. La frequenza di modulazione AM e FM è variabile.

L'uscita può essere accuratamente regolata sia in ampiezza che in frequenza ed i valori vengono letti su un indicatore da 3 1/2 digits.
Queste sono alcune prerogative dei due strumenti PM 5133 e PM 5134.
Se desiderate maggiori chiarimenti contattateci direttamente o spediteci l'accluso coupon.

Desidero ulteriori informazioni sul

☐ **PM 5133** ☐ **PM 5134**

Nome ____________________

Indirizzo ____________________

____

Telefono ____________________

PM 5134

Philips S.p.A.
Divisione Scienza & Industria
Viale Elvezia, 2 - **MONZA**
Tel. (039) 36.35.248

Filiali: **BOLOGNA** (051) 493.046
CAGLIARI (070) 666.740
PADOVA (049) 632.766
ROMA (06) 382.041
TORINO (011) 21.64.121
PALERMO (091) 527.477

PHILIPS

GruppodueW

eps-servizio circuiti stampati

giugno 1979

EPS 9453	generatore di funzioni semplice	L. 8.000
EPS 9453F	pannello per generatore di funzioni semplice	L. 4.850
EPS 9465	alimentatore stabilizzato a circuito integrato	L. 4.000
EPS 78041	tachimetro per la bicicletta	L. 2.800
EPS 1234	riduttore dinamico del rumore	L. 3.300
EPS 9743	comando automatico per il cambio delle dispositive	L. 2.500
EPS 4523/9831	le fotografie di Kirlian	L. 7.400
EPS 1473	simulatore di fischio a vapore	L. 3.650
EPS 1471	sintetizzatore di vaporiera	L. 3.400
EPS 9765	iniettore di segnali	L. 2.450

luglio/agosto 1979

EPS HB11 + HB12	austereo: alimentatore + amplificatore HI-FI da 3W	L. 7.900
EPS HB13	austereo: preamplificatore	L. 8.300
EPS HD4	riferimento di frequenza universale	L. 5.500
EPS 9525	indicatore di picco a LED	L. 4.300
EPS 77005	distorsiometro	L. 5.900
EPS 77059	alimentatore 0-10V	L. 4.200
EPS 77101	amplificatore per autoradio da 4W	L. 3.300
EPS 9398 + 9399	preamplificatore preco	L. 10.500
EPS HB14	austereo: preamplificatore fono	L. 4.400

settembre 1979

EPS 9797	timer logaritmico per camera oscura	L. 5.800
EPS 9860	PPM: voltmetro di picco AC su scala logaritmica	L. 4.900
EPS 9817-1 + 2	voltmetro LED con UAA 180	L. 5.900
EPS 9970	oscillographics	L. 5.500
EPS 9952	saldatore a temperatura controllata	L. 4.900
EPS 9827	campi magnetici in medicina	L. 3.600
EPS 9927	mini-frequenzimetro	L. 6.900

ottobre 1979

EPS 9344-1 + 2	mini tamburo	L. 8.500
EPS 9344-3	generatore di ritmi IC	L. 4.500
EPS 9948	generatore sinusoidale a frequenze fisse	L. 6.000
EPS 9491	segnalatore per parchimetri	L. 3.500
EPS 79026	interruttore a battimano	L. 4.500

novembre 1979

EPS 9401	equin	L. 7.800
EPS 79005	indicatore digitale universale	L. 5.500
EPS 9751	sirene	L. 4.500
EPS 9755-1-2	termometro	L. 9.800
EPS 9325	il "digibell"	L. 7.500
EPS 79075	microcomputer basic	L. 18.500

dicembre 1979

EPS 9987-1 - 2	amplificatore telefonico	L. 7.900
EPS 79006	gioco "prova forza"	L. 5.700
EPS 79073	costruzione del computer per TV Games (main board)	L. 38.000
EPS 79073-1-2	costruzione del computer per TV Games (power supply e keyboard)	L. 17.500
EPS 9906	alimentatore per microcomputer basic	L. 9.900
EPS 9885	scheda con 4k di RAM	L. 35.000
EPS 9967	modulatore TV UHF/VHF	L. 4.500
EPS 80024	"bus board"	L. 12.900

gennaio 1980

EPS 9984	fuzz-box variabile	L. 4.200
EPS 9965	tastiera ASCII	L. 16.000
EPS 9988	pocket "bagatelle" (gioco di destrezza)	L. 4.500
EPS 9985	contaminuti "chiocciante"	L. 6.300
EPS 9966	elekterminal	L. 17.000
EPS 79519	sintonia a tasti	L. 8.900

febbraio 1980

EPS 9974	rivelatore a prossimità	L. 6.500
EPS 79038	l'estensione delle pagine nell'elekterminal	L. 14.900
EPS 79088-1-2-3	il "digifarad"	L. 10.900
EPS 79514	gate dipper	L. 4.300
EPS 78003	lampeggiatore di potenza	L. 4.500
EPS 79077	semplici effetti sonori	L. 4.500
EPS 78087	chassis di media frequenza	L. 5.500
EPS 79082	decodificatore stereo	L. 5.800
EPS 79095	elekdoorbell	L. 11.000

marzo 1980

EPS 79019	generatore sinusoidale	L. 4.900
EPS 9913-1/2	unità di riverbero digitale	L. 15.000
EPS 79040	modulatore ad anello	L. 6.300
EPS 9753	biglia elettronica	L. 7.400
EPS 80021-1a/2a	sintonia digitale	L. 16.900
EPS 80016	disturbatore elettronico	L. 3.900

aprile 1980

EPS 79650	convertitore per onde corte	L. 4.500
EPS 79039 + pannello	monoselektor	L. 19.000
EPS 79070	stentore	L. 8.500
EPS 79071	assistentor	L. 6.000
EPS 80023	topamp	L. 3.500

maggio 1980

EPS 79024	ricaricatore affidabile	L. 5.000
EPS 80031	toppreamp	L. 9.400
EPS 80054	volete una voce "strana"...? (modulatore ad anello)	L. 4.500
EPS 79093	timer/controller programmab.	L. 6.400
EPS 80009	sewar (effetti sonori con riverbero analogico)	L. 6.900

giugno 1980

EPS 80018-2 / EPS 80018-1	antenna "attiva" per l'automobile	L. 6.000
EPS 80084	accensione a transistor	L. 9.000
EPS 80086	temporizzatore "intelligente" per tergicristallo	L. 7.500
EPS 80096	misuratore di consumo del carburante	L. 15.000
EPS 80097	fermiamo i ladri! (antifurto)	L. 4.000
EPS 80101	indicatore della tensione della batteria	L. 4.000
EPS 80102	un probe ad astina	L. 4.000
EPS 80109	protezione per la batteria	L. 4.500
EPS 7043b	sussidio da campeggio	L. 4.000

luglio/agosto 1980

EPS 78065	riduttore di luce sensor	L. 4500
EPS 79517	carica batteria automatico	L. 4900
EPS 79505	ammutolitore per disc-jockey	L. 6000
EPS 79114	frequenzimetro per sintetizzatori	L. 5300
EPS 79509	servo amplificatore	L. 3200

settembre 1980

EPS 79513	VSWR meter	L. 1.500
EPS 80027	generatore di colore	L. 3.400
EPS 79033	quizmaster	L. 3.000
sistema d'allarme centralizzato		
EPS 9950-1	stazione master	L. 4.000
EPS 9950-2	stazione slave	L. 3.600
EPS 9950-3	stazione d'allarme	L. 2.000
EPS 9945	consonant	
EPS 9945-F	pannello frontale consonant consonant	L. 16.000

ottobre 1980

EPS 80067	digisplay	L. 4.500
EPS 80045	termometro digitale	L. 6.200
EPS 79035	millivoltmetro CA e generatore di segnali	L. 2.800
EPS 9954	preconsonant	L. 4.300

novembre 1980

EPS 80068-1/2	il vocoder di elektor-bus board	L. 15.850
EPS 80068-3	il vocoder di elektor-filtri	L. 5.450
EPS 80068-4	il vocoder di elektor-modulo I/O	L. 5.500
EPS 80068-5	il vocoder di elektor-alimentatore	L. 4.500
EPS 80022	amplificatore d'antenna	L. 1.500
EPS 80060	chorosynt	L. 25.500
EPS 9956/9955	doppio regolatore di dissolvenza per proiettori	L. 5.100

dicembre 1980

EPS 9423	antenna FM integrata per interni	L. 3.500
EPS 9368	relè capacitivo	L. 3.600
EPS 9329	sonda logica versatile	L. 3.600
EPS 9369	mini-ricevitore ad onde medie	L. 1.850
EPS 9192	sostituto "logico" del potenziometro a carbone	L. 8.750
EPS 80065	duplicatore di frequenza	L. 2.150
EPS 80019	treno a vapore	L. 2.150

gennaio 1981

EPS 81002	dissolvenza programmabile per diapositive	L. 13.900
EPS 80050	interfaccia cassette per microcomputer basic	L. 11.800
EPS 80112-1/2	estensioni interfaccia cassette	L. 3.600
EPS 9915	generatore di note universale	L. 14.000
Piano elettronico:		
EPS 9914	modulo per ottava	L. 6.300
EPS 9979	alimentazione	L. 4.000
EPS 9981	filtri, preamplificatore	L. 11.000

febbraio 1981

EPS 9968-1	TV-Scopio (amplificatore d'ingresso)	L. 4.200
EPS 9968 - 2/3/4/5/F	TV-Scopio, versione base	L. 22.500
EPS 79053	toto-oracolo	L. 5.800
EPS 9840	temporizzatore per sviluppo foto	L. 7.500
EPS 9499-2	portaluminosa a raggi infrarossi (alimentatore)	L. 8.000
EPS 9862-1/2	porta luminosa a raggi infrarossi (trasmettitore /ricevitore)	L. 7.200

Tagliando d'ordine da inviare a: J.C.E.-Elektor, Div. EPS-ESS - Via dei Lavoratori 124 - 20092 Cinisello B.

Nome ______________________

Cognome ______________________

Via ______________________ n° ________

Città ______________________ CAP ________

Firma ______________________

Data ______________________

Codice fiscale (indispensabile per le aziende) ______________________

Inviatemi il seguente materiale, pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione

Termini di consegna:
EPS 60 gg dalla data di ricevimento dell'ordine
ESS 90 gg dalla data di ricevimento dell'ordine

EPS	EPS	ESS
EPS	EPS	ESS
EPS	EPS	ESS
EPS	EPS	ESS

marzo 1981

EPS 81047	termometro da bagno	L. 2.200
EPS 81051	xilofono	L. 2.600
EPS 81049	caricabatterie NiCd	L. 3.000
EPS 81043-1/2	il misuratore	L. 4.500
EPS 81044	il multigioco	L. 3.900
EPS 81042	il genio nel barattolo	L. 2.200
EPS 81048	cornamusa	L. 2.850

aprile 1981

EPS 80085	amplificatore PWM	L. 1.800
EPS 80089-1	Junior computer (basetta principale)	L. 17.300
EPS 80089-2/3	Junior computer (basetta display e alim.)	L. 6.500
EPS 9911	preamplificatore pick-up	L. 7.500
EPS 9873	modulatore di colore	L. 4.800

maggio 1981

EPS 9874	elektornado	L. 5.700
EPS 80069	Sistema intercom	L. 4.400
EPS 80077	Prova transistori	L. 6.200
EPS 81124	Intelekt	L. 11.000

giugno 1981

EPS 9897-1	equalizzatore, sezione di filtro	L. 2.500
EPS 9897-2	equalizzatore, controllo dei toni	L. 2.500
EPS 9932	analizzatore audio	L. 6.300
EPS 80502	scatola musicale	L. 5.650
EPS 80128	tracciacurve per transistori	L. 1.600

TV-Scopio versione ampliata:

EPS 9969-1	basetta memorie	L. 8.100
EPS 9969-2	circuito trigger	L. 3.200
EPS 9969-3	base tempi ingresso	L. 3.200

ess - servizio software

µP TV Games

1 - Mastermind
2 - Codebreaker
3 - Reversi
4 - Amazone
5 - Space shootout
6 - Four in a row
7 - Four in a row
8 - Jackpot
9 - Surround
A - Shapes
B - Piano
C - PVI Programming
D - Disassembler
E - Test patterns
F - Lotto

ESS 007 (su nastro) L. 7.000

µP TV Games
test patterns,
PVI programming
space shoot-out

ESS 006 (su disco) L. 5.500

Tutti i circuiti stampati e i dischi software, sono in vendita presso i migliori rivenditori e possono essere richiesti alla nostra Redazione utilizzando il coupon qui sotto.

Installazione del telefono senza fili Goldatex 3001

Questo telefono, quando viene usato con le antenne a stilo fornite nella confezione è in grado di coprire una distanza normale di 1000 metri.

Va tenuto presente che per distanza normale si intende la distanza a vista, esistente tra la base ed il portatile senza alcun ostacolo tra i due, quindi i due apparati si devono vedere.

Risulta logico che se tra i due si frappongono ostacoli quali: case, cementi armati, reti elettriche, boschi, la portata diminuisce proporzionalmente all'assorbimento dell'ostacolo o degli ostacoli.

Per aumentare la portata si usa montare due antenne tipo Ground Plane una in trasmissione ed una in ricezione.

Il montaggio di queste antenne richiede una particolare attenzione perchè una errata installazione può persino ridurre la portata.

Consigliamo di seguire queste semplici norme:

1° Come antenna in trasmissione usare la ZR 8815-00
2° Come antenna in ricezione usare la ZR 8810-00
3° Installare le antenne ad un minimo di 3 metri di distanza l'una dall'altra, tenendo presente che nel raggio di 3 metri da ogni antenna non vi siano masse metalliche o antenne TV.
4° Per la discesa usare solo cavo a 50 OHM (RG58)
5° Non fare giunte nei cavi
6° Terminare i cavi coassiali con connettori affidabili
7° Controllare che il "ROS" in trasmissione sia ad un valore ottimale. Se si usa l'antenna ZR 8815-00 si può tarare lo "STUB" posto sullo stilo radiante in modo da portare il "ROS" al minimo valore possibile.

Va tenuto presente che le antenne ZR 8810-00 e ZR8815-00 sono già tarate in fabbrica, e la taratura dell'antenna serve solo ad affinare l'adottamento tra la base e l'antenna.

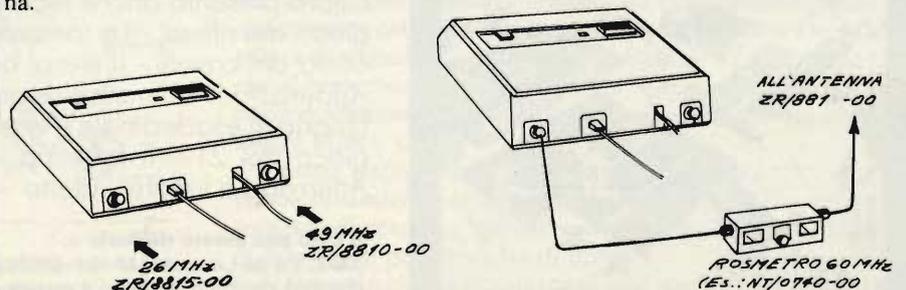
Consigli pratici in caso di imperfetto funzionamento

Se tutte le norme sopra menzionate sono state seguite e nonostante ciò la portata non è ragionevolmente migliorata eseguire i seguenti controlli:

1° Misurare la tensione di alimentazione all'ingresso dell'apparato (in parallelo alla presa di alimentazione posta sul retro della base). La tensione deve essere 12 ÷ 13 Vcc. ad apparecchiatura funzionante e portatile su talk. Se ciò non fosse sostituire l'alimentatore in dotazione al telefono con un'altro che dia 12 Vcc. a pieno carico.
2° Misurare la tensione di alimentazione dopo il circuito stabilizzatore. Il valore deve essere 8 Vcc. ad apparecchiatura funzionante.
3° Rifare le misure riportate sul paragrafo del manuale di servizio dei telefoni senza fili, relative alla sensibilità di ingresso della base.
4° Rifare le misure riportate sul paragrafo del manuale di servizio dei telefoni senza fili, relative alla profondità di modulazione della base paragrafo 6 e taratura del trasmettitore paragrafo 8.

ATTENZIONE: Evitare di manomettere gli apparati se non si posseggono gli strumenti di misura e le cognizioni necessarie.

Soprattutto non fare tarature ad orecchio.

5° Misurare lo stato della batteria del portatile e se necesario ricaricarle. Può capitare che la batteria sia totalmente scarica, ed il caricabatterie in dotazione non è in grado di ricaricarla.
In questi casi usare un alimentatore e ricaricare la batteria per 3 ÷ 4 ore con una corrente di 100 ÷ 200 mA., dipodichè scaricarla e ricaricarla con il caricabatterie in dotazione.

Preamplificatore stereo

UK 531

Preamplificatore di alta fedeltà, fa parte della serie "microline" che comprende un intero impianto HI-FI di ingombro ridottissimo ma di resa eccellente. Regolazione dei toni alti e bassi, ingressi per giradischi, radiosintonizzatore, registratore a nastro od a cassetta, con possibilità di registrazione.

Alimentazione: 220 V c.a. 50-60 Hz
Guadagno: 9 dB
Regolazione toni: ± 15 dB
Rapporto S/N: 70 dB
Tensione uscita: 250 mV (0,5 V max)
Sensibilità ingresso phono: 3 mV/47 kΩ
Sensibilità ingresso Tuner: 100 mV/45 kΩ
Sensibilità ingresso TAPE: 100 mV/45 kΩ
Distorsione phono: 0,3%
Distorsione tuner e tape: 0,1%
Uscita tape: 10 mV

L. 41.500 in kit
L. 48.000 montato
IVA COMPRESA

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

Amplificatore stereo di potenza

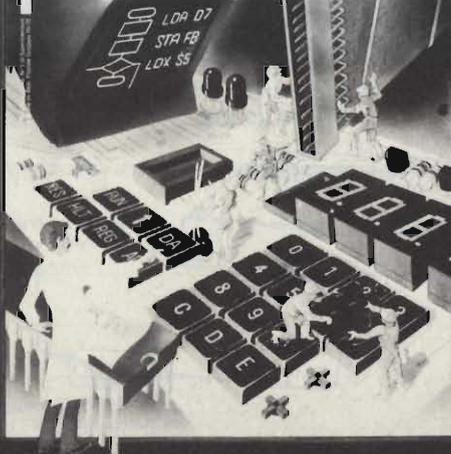
UK 537

Completa la serie HI-FI "microline" della quale è l'elemento di potenza. I 18 W per canale forniscono un ottimo volume musicale per piccoli e medi ambienti. Il minimo ingombro della serie "microline" consente l'impiego "giovane" dove si abbiano scarse disponibilità di spazio. Impiega circuiti integrati di potenza autoprotetti contro il sovraccarico ed il cortocircuito, per la massima sicurezza di esercizio.

Potenza di uscita musicale: 36 W
Potenza di uscita per canale (1% distorsione): 18 W
Impedenza di uscita: 4÷8 Ω
Risposta di frequenza a −3 dB: 25÷40.000 Hz
Impedenza ingresso: 100 kΩ
Alimentazione: 220 V c.a. 50/60 Hz

L. 44.000 in kit
L. 52.500 montato
IVA COMPRESA

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

è ancora disponibile!

Una trattazione completa, giustamente approfondita, ma soprattutto facile da capire, divertente e, perchè no, entusiasmante anche perchè collegata alla costruzione di un vero e proprio microelaboratore elettronico sul quale verificare in pratica le nozioni apprese.
Ma tutto questo non toglie che anche l'esperto in elettronica non possa trovare in queste pagine la chiave per comprendere con naturalezza la filosofia dei moderni microelaboratori e imparare a programmare quasi senza accorgersene.

Il libro presenta anche molti programmi per giochi tra i quali: Il gioco dei riflessi - La tombola elettronica - Il master mind - La corsa dei cavalli - Il tiro al bersaglio - Calcolatrice elettronica -Operazioni aritmetico logiche - Traduzione da notazione binaria in esadecimale e viceversa - Asteroidi - 21 fiammiferi - Il gioco del 21 - Il labirinto - Duesette - Caccia al numero - Atterraggio lunare - Filetto - Battaglia navale - Slot machine.

Il libro può essere richiesto a:
J.C.E. Via dei Lavoratori N° 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) utilizzando il tagliando d'ordine riportato in fondo a questa rivista.

Amplificatore audio di potenza

di Alan Chappell

Il circuito integrato bipolare per impieghi specifici, sigla SN76006 prodotto dalla Texas Instruments consente la realizzazione di un amplificatore audio di potenza in grado di funzionare con 6 W di uscita: è un circuito molto moderno, le cui prestazioni lo pongono tra gli amplificatori di migliore qualità, col vantaggio della facilità realizzativa.

Uno degli ultimi circuiti integrati bipolari per impieghi specifici appartiene alla categoria degli amplificatori audio allo stadio solido, che sono stati sviluppati partendo dalla tecnologia di analoghi circuiti realizzati con componenti discreti, con enormi semplificazioni dal punto di vista costruttivo. Infatti, è oggi possibile integrare l'intero stadio di potenza, usufruendo nella nuova unità tipo SN76006, capace di fornire la potenza di uscita di 6 W.

Descrizione del circuito

La *figura 1* illustra il semplice schema del circuito integrato, che consiste in un amplificatore di potenza il cui funzionamento si basa sulle tecniche convenzionali di amplificazione di segnali a frequenza acustica.

Gli stadi VT1 e VT2 costituiscono un amplificatore differenziale, ed i rispettivi emettitori vengono alimentati con il transistore VT3, che agisce da sorgere di corrente. La corrente differenziale che scorre nei circuiti di collettore di VT1 e VT2 vengono abbinate in un segnale del tipo "single ended", nella rete che comprende il diodo D1, ed il transistore VT4.

Quest'ultimo, che agisce da carico nei confronti della corrente, subisce la modulazione di intensità della corrente stessa ad opera del segnale proveniente dal collettore di VT1, nel

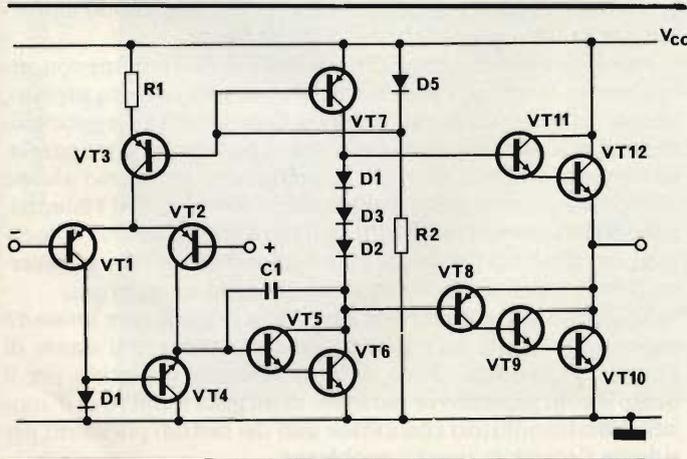



Fig. 1 - Schema semplificato dell'amplificatore audio integrato tipo '006.

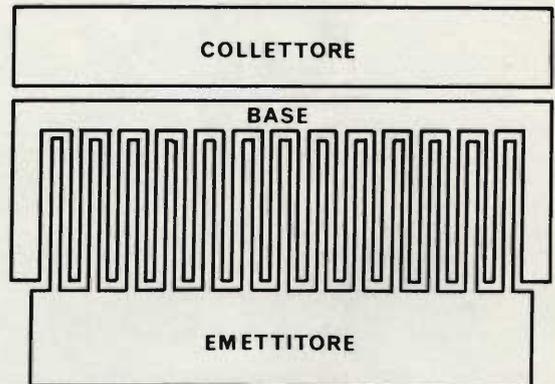
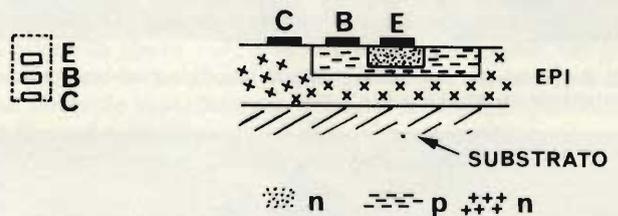



Fig. 2 - Rappresentazione delle dimensioni relative e della tecnica costruttiva di dispositivi facenti parte di circuiti integrati di tipo audio.

senso che le variazioni di corrente che si verificano nel collettore di VT2 corrispondono alla somma delle variazioni di corrente che si manifestano nei due bracci dello stadio differenziale.

Questo segnale viene poi applicato alla base di una unità Darlington, costituita da VT5 e da VT6. Il motivo principale dell'uso di una struttura schematica del tipo Darlington in questa parte dell'amplificatore consiste nell'assicurare un alto valore di impedenza nel circuito di base di VT5, in modo tale che il responso alla frequenza col sistema "open loop" da parte dell'amplificatore possa essere controllato dal condensatore Miller, C1.

Questo stadio Darlington funziona in classe "A" con un carico dinamico costituito dal transistore VT7 che agisce da sorgente di corrente, ed ha il compito di sviluppare il segnale di pilotaggio per lo stadio di uscita.

Si fa usa in questa occasione di uno stadio di uscita del tipo quasi "complementare", in quanto il dispositivo "p-n-p"

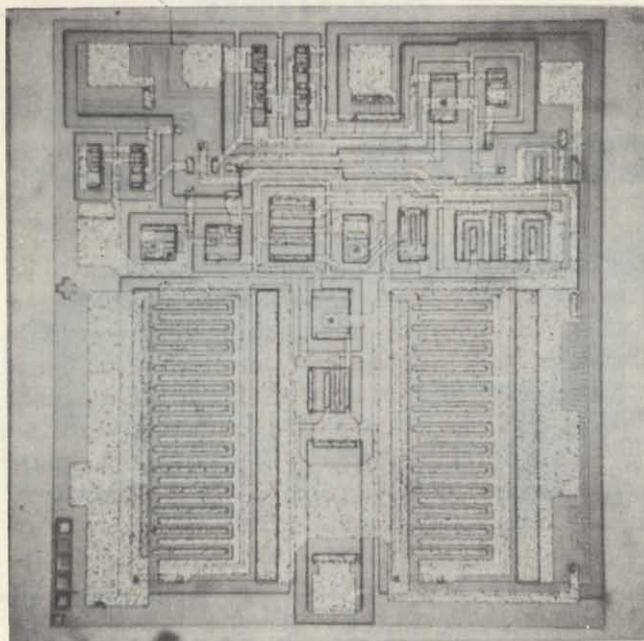



Fig. 3 - Fotografia illustrante l'aspetto tipico di un circuito integrato contenente un amplificatore audio.

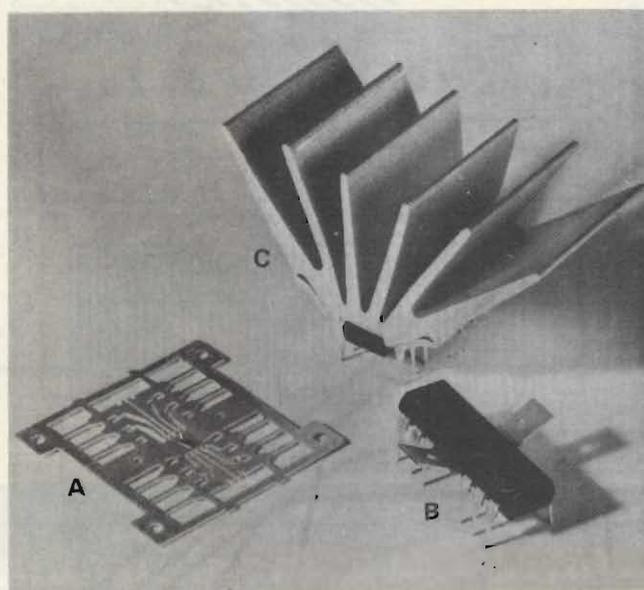



Fig. 4 - Tre diverse fasi di montaggio del circuito integrato.

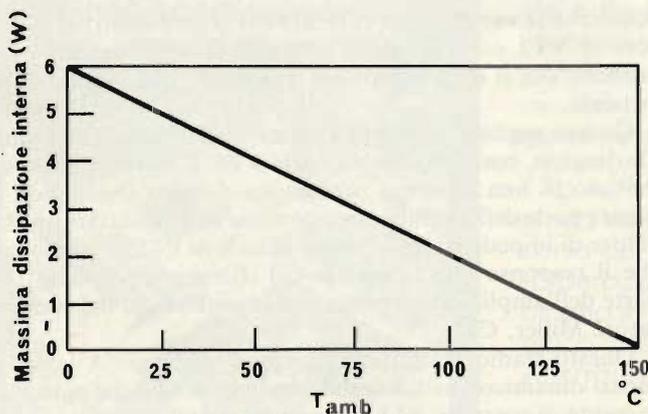



Fig. 5 - Peggioramento termico delle relazioni che intercorrono tra la massima dissipazione interna e la temperatura ambiente, per una unità del tipo '006.

viene formato dal circuito di cui fanno parte VT8, VT9 e VT10, mentre l'unità "n-p-n" deriva dal collegamento secondo il sistema Darlington dei transistori VT11 e VT12.

La corrente di polarizzazione in assenza di segnale presente nello stadio di uscita dipende dalla tensione che si sviluppa ai capi dei diodi D2, D3 e D4, collegati in serie tra loro. Altri circuiti supplementari, presenti all'interno della stessa unità integrata, fanno sì che questa corrente di polarizzazione rimanga costante entro un'ampia gamma di valori della tensione di alimentazione.

I due transistori principali che agiscono da sorgente di corrente, e precisamente VT3 e VT7, dipendono per il loro funzionamento dalla tensione che si sviluppa ai capi del diodo D5, a causa della corrente che scorre attraverso R2.

Criteri costruttivi

La prima differenza di una certa importanza che sussiste tra i dispositivi audio e l'amplificatore operazionale al quale ci riferiamo viene riscontrata nel rispettivo procedimento di fabbricazione: in pratica, i dispositivi di uscita (VT10 e VT12) dell'amplificatore audio devono essere in grado di condurre una corrente di forte intensità, in quanto, per un amplificatore che funziona con una potenza di 6 W di uscita con un carico di 8 Ω, la corrente di picco raggiunge il valore di 1,25 A, mentre, per la maggior parte degli amplificatori operazionali di tipo normale, attraverso il carico si ottiene il passaggio di una corrente di soli 25 mA.

La presenza di correnti di così forte intensità implica particolari tecniche costruttive per un dispositivo di dimensioni notevoli, allo scopo di garantire un funzionamento sicuro.

La *figura 2* consiste in un disegno che rappresenta le dimensioni relative di un transistore integrato per una corrente di 5 mA, per il confronto con un transistore di uscita facente parte dell'amplificatore integrato tipo '006. Il disegno rappresenta sostanzialmente la zona di metallizzazione presente sulla superficie del circuito integrato, nonchè i collegamenti che fanno capo all'emettitore, alla base ed al collettore. La parte metallica del collettore fa capo al materiale di tipo "n", che passa al di sotto dell'intera superficie del cristallo semiconduttore. Questo particolare viene evidenziato dalla sezione di figura 2 contrassegnata da un certo numero di "x".

In realtà, il transistore per forte corrente è costituito da un numero elevato di piccoli transistori, collegati tra loro in parallelo, e questo risultato viene realizzato in modo tale che la corrente di forte intensità risulta suddivisa in modo uniforme per l'intera superficie del dispositivo.

Nei dispositivi di grosse dimensioni e di costruzione concettualmente semplice sorge un problema, sotto questo aspetto, in quanto ciascuno di essi presenta caratteristiche leggermente diverse in diversi punti della sua superficie; in altre parole, la corrente tende a scorrere in preferenza attraverso alcune zone, che, a causa della temperatura che in esse si sviluppa, subiscono ulteriori modifiche nella propria struttura molecolare, col risultato finale che esse tendono ad attirare attraverso il loro spessore una maggiore quantità di elettroni.

Se queste correnti aumentano fino a raggiungere intensità superiori a quelle ammissibili, possono verificarsi danni di natura catastrofica. Ecco dunque chiarito il motivo per il quale il collegamento in parallelo di un gran numero di dispositivi semiconduttori costituisce uno dei metodi più adatti per ridurre l'entità di questo problema.

La *figura 3* rappresenta una veduta generale dell'intero dispositivo di amplificazione audio, e mette in evidenza anche

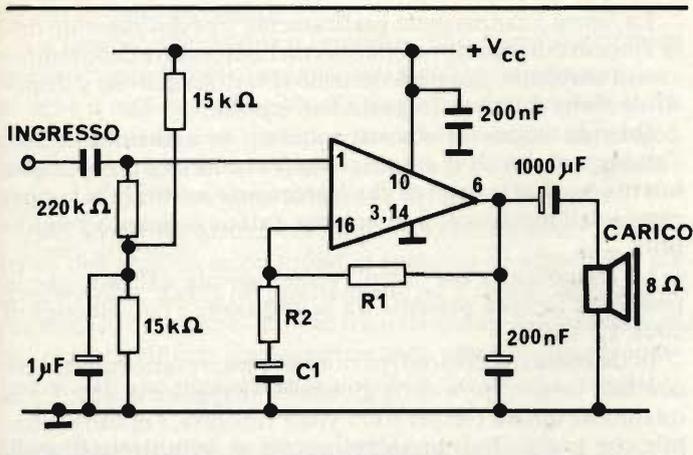



Fig. 6 - Esempio di semplice circuito impiegante un elemento integrato del tipo '006.

le relazioni dimensionali che sussistono tra il dispositivo di uscita e la parte restante del circuito.

Il montaggio

L'amplificatore audio che stiamo prendendo in considerazione produce all'interno una quantità più che apprezzabile di calore: nei confronti di un'uscita di forma d'onda sinusoidale, fornita da un amplificatore che funziona con una tensione di alimentazione di 24 V, e che alimenta un carico di 8 Ω, la massima dissipazione interna ammonta a 3,65 W. È quindi chiaro che è indispensabile prevedere un metodo qualsiasi per dissipare il calore che si produce all'interno del circuito integrato.

A questo riguardo, si precisa che l'unità '006 viene montata in una confezione molto simile dal punto di vista meccanico alla normale unità in confezione "N" a sedici terminali, con la sola differenza che i due terminali centrali vengono sostituiti con linguette di notevole spessore, che attraversano direttamente il dispositivo, come si osserva in *figura 4-A*. Il dispositivo viene poi saldato direttamente a questi terminali, che vengono accoppiati ad un dissipatore termico che si trova esternamente all'involucro.

Non appena il circuito si riscalda, il silicio si espande, e - se il materiale che costituisce i terminali non si espande con il medesimo coefficiente di dilatazione - si creano degli sforzi meccanici all'interno della saldatura, a causa dei quali il dispositivo si incrina.

Per evitare questo problema, i terminali vengono realizzati impiegando un particolare tipo di materiale a "sandwitch", costituito da rame e da "Kovar". Si tratta di un abbinamento che consente di raggiungere una buona conduttività termica, unitamente ad un coefficiente termico di espansione che si adatta con buona approssimazione a quella del silicio.

Quando questi terminali vengono tagliati e sagomati, quelli di notevole larghezza vengono piegati verso l'alto, come si osserva alla *figura 4-B*, e, in uno stadio successivo, vengono poi pressati in un'aletta di alluminio, che rende disponibile una notevole superficie per irradiare il calore dispedendolo. La *figura 4-C* illustra infine il dispositivo competamente montato, e provvisto di dissipatore termico.

La dissipazione di potenza

La dissipazione interna di potenza da parte di un amplificatore che funzioni con una tensione di alimentazione V_{CC}, con un segnale di uscita V (espresso in Volt efficaci), e con una resistenza di carico R (in Ω), può essere calcolata mediante la

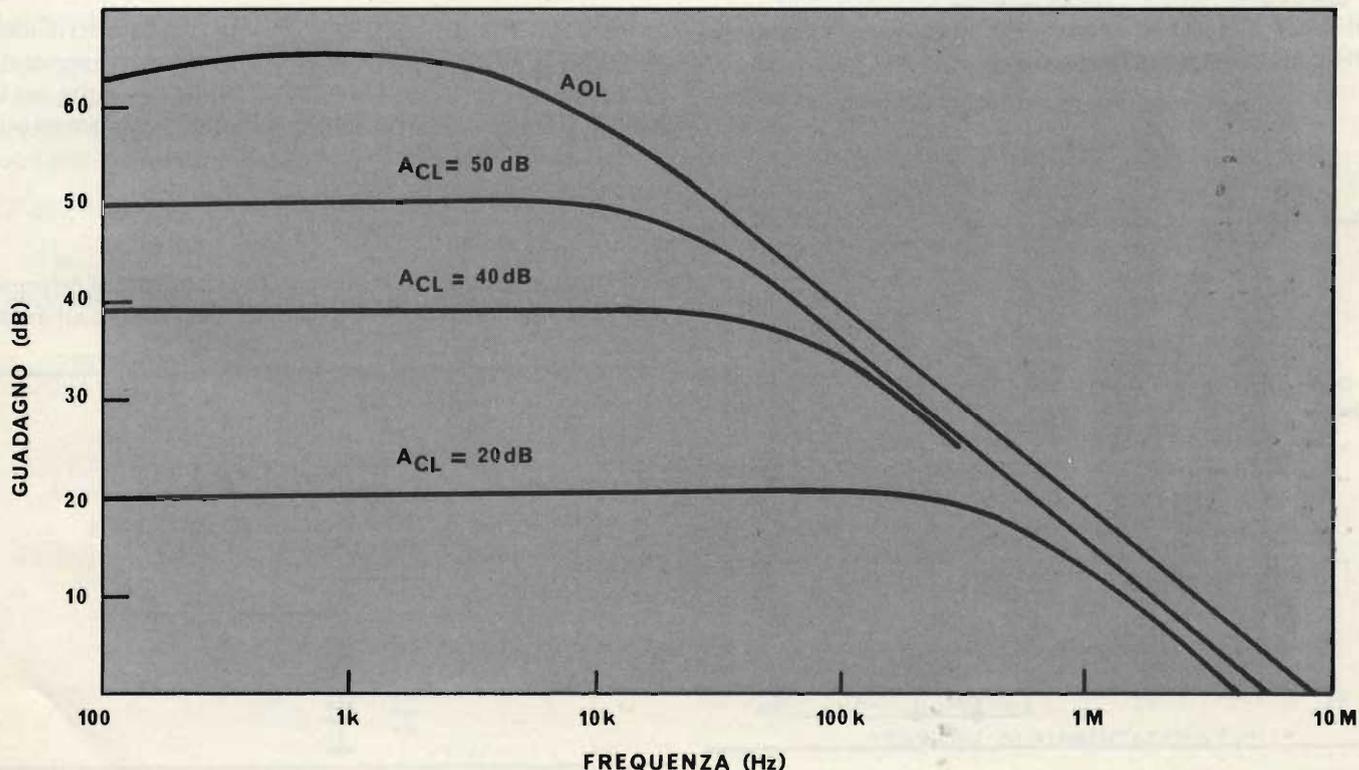



Fig. 7 - Responso alla frequenza di una unità del tipo '006.

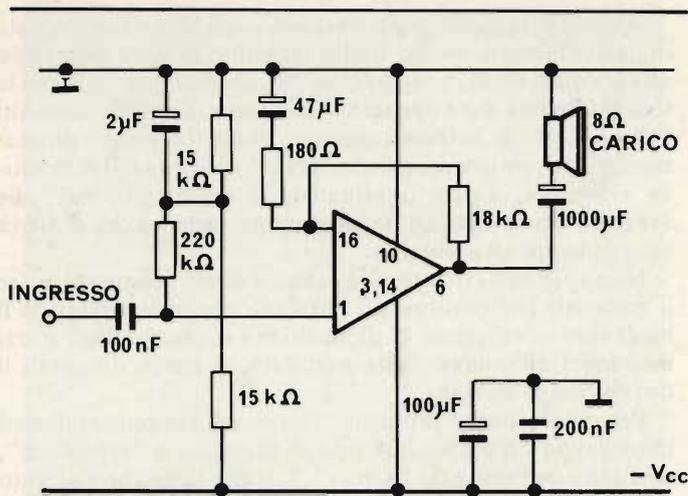



Fig. 8 - Esempio di alimentazione del circuito integrato con una tensione di polarità negativa.

formula che segue, in riferimento ad un segnale di forma d'onda sunusoidale:

$$P_D = \frac{V_{CC} \times V}{\sqrt{2} \times R_L \pi} - \frac{V^2}{2R_L}$$

Quando l'alimentazione è di valore fisso, mediante differenziazione è possibile stabilire che la massima dissipazione interna di potenza si presenta quando:

$$V = \frac{V_{CC}}{\sqrt{2} \times \pi}$$

mentre la dissipazione interna nelle medesime condizioni può essere calcolata come segue:

$$P_{D\,max} = \frac{V_{CC}^2}{2 \times \pi^2 \times R_L}$$

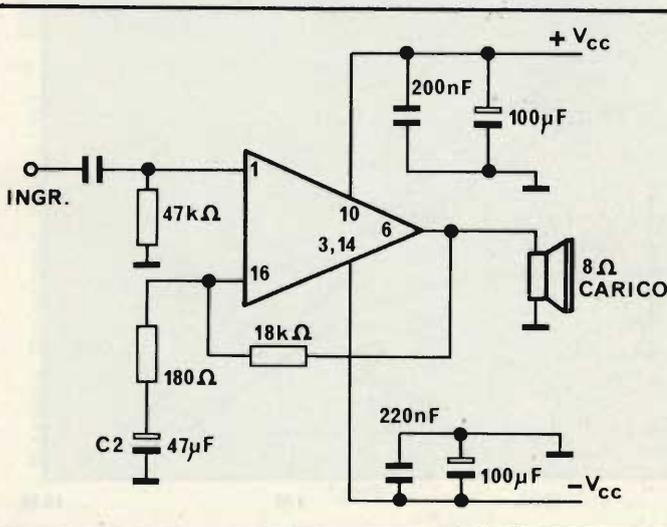



Fig. 9 - Esempio di impiego del circuito integrato al quale ci riferiamo, con linee suddivise di alimentazione.

La *figura 5* rappresenta graficamente il peggioramento della massima dissipazione interna con l'aumentare della temperatura ambiente: questo fenomeno si verifica quando il dispositivo viene montato in posizione esposta.

Quando invece esso viene montato in ambiente chiuso, l'intero circuito deve essere realizzato con una dissipazione interna ben nota, dopo di che è necessario misurare la temperatura dell'involucro, non appena è stato raggiunto l'equilibrio.

La temperatura del "chip" viene ricavata dal fatto che la resistenza termica presente tra la giunzione e l'involucro è di circa 12 °C/W.

In definitiva, il dispositivo non deve essere fatto funzionare con una temperatura della giunzione maggiore di 150 °C, in quanto, se questa temperatura viene superata, è molto probabile che si manifesti un deterioramento definitivo del semiconduttore.

APPLICAZIONI PRATICHE

Sistemazione generale

La *figura 6* rappresenta lo schema elettrico del sistema più semplice di collegamento dell'unità '006 per la realizzazione di un amplificatore audio: quando la reattanza della capacità C1 è di valore molto basso rispetto al valore del resistore R2, il guadagno di questo amplificatore viene determinato dal rapporto tra i resistori R1 ed R2, secondo l'espressione matematica che segue:

$$G = \frac{R1 + R2}{R2}$$

ossia

$$G = 20 \log_{10} \frac{R1 + R2}{R2} \, dB$$

L'attenuazione per le frequenze basse viene determinata dal valore della capacità C1; in effetti, il punto corrispondente ad un'attenuazione di 6 dB corrisponde alla frequenza per la quale la reattanza della capacità C1 è uguale al valore resistivo di R2. In altre parole,

$$f = \frac{1}{2 \times \pi \times C1 \times R1}$$

L'attenuazione per le frequenze alte viene invece determinata in base all'attenuazione intrinseca che si verifica all'inter-

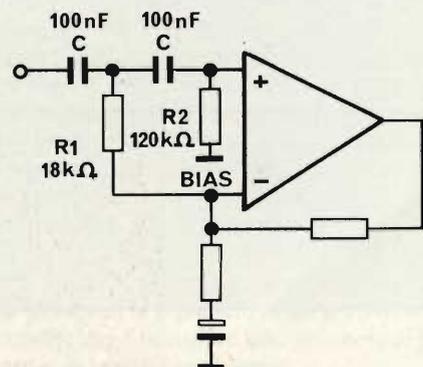



Fig. 10 - Metodo di aggiunta di un filtro del tipo "passa-alto".

no del circuito integrato.

La *figura 7* rappresenta il responso alla frequenza a circuito aperto ("open loop") da parte dell'amplificatore senza carico, nonchè il responso effettivo alla frequenza dell'amplificatore munito di carico, con varie posizioni del guadagno in "closed loop". In tutti i casi, si rammenti che la tensione di alimentazione è di 24 V, e che la resistenza del carico è di 8 Ω.

Allo scopo di assicurare la stabilità di funzionamento all'interno dell'amplificatore audio, si consiglia di aggiungere un condensatore da 0,2 μF direttamente tra il terminale di uscita (numero 6) e la massa, nonchè tra il terminale di alimentazione (numero 10) e la massa, sistemando entrambi questi componenti alla minima distanza possibile dal circuito integrato.

Circuiti alternativi di alimentazione

L'unità tipo '006 può funzionare in modo soddisfaciente con alimentazione negativa, oppure con linee suddivise. A questo riguardo, la *figura 8* illustra il circuito di un amplificatore con alimentazione negativa. In questo caso è però necessario adottare alcune particolari precauzioni allo scopo di garantire un buon disaccoppiamento tra la linea di alimentazione negativa e la linea comune.
La *figura 9* rappresenta invece il circuito di un amplificatore con linee di alimentazione suddivise: questo collegamento implica un numero minimo di componenti esterni, ma consente il collegamento diretto dell'altoparlante. A patto che essa sia di debole entità (con valore tipico di 50 mV), ai capi dell'altoparlante è tollerabile una bassa tensione di "offset".

Allo scopo di evitare che questa tensione "offset" venga amplificata in corrente continua con un fattore piuttosto alto, è stata aggiunta la capacità C2. Anche in questa struttura circuitale è importante assicurare un buon disaccoppiamento tra le linee di alimentazione e la massa.

Aggiunta di filtri

Le *figure 10* e *11* rappresentano il sistema mediante il quale è possibile aggiungere un filtro passa-alto o passa-basso al circuito di amplificazione. I valori impiegati in questi casi sono stati calcolati in base alle formule che seguono:

Fattore di smorzamento $\zeta = \sqrt{\frac{R1}{R2}}$

Frequenza di taglio $f_o = \frac{1}{2 \pi C \sqrt{R1 x R2}}$

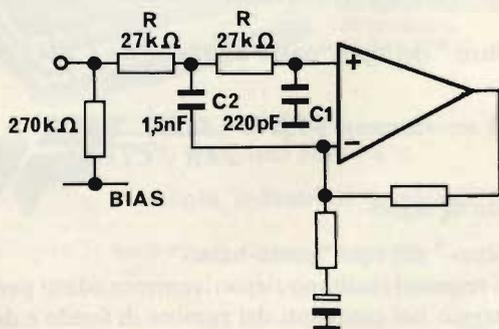



Fig. 11 - Metodo di aggiunta di un filtro del tipo "passa-basso".

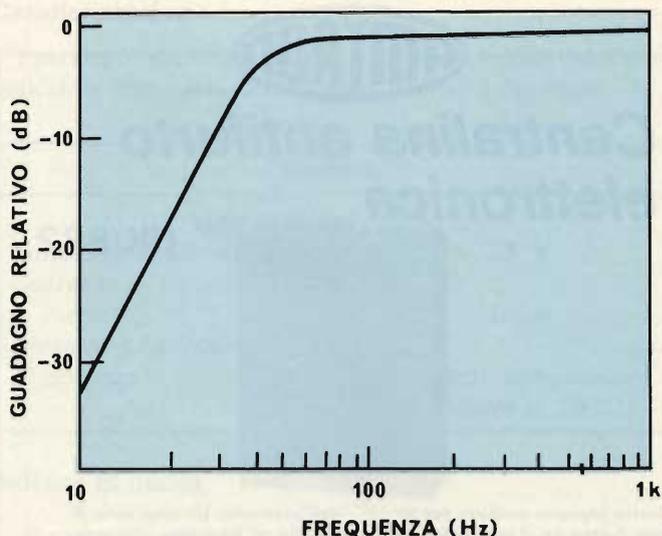



Fig. 12 - Responso alla frequenza con il filtro anti-ronzio.

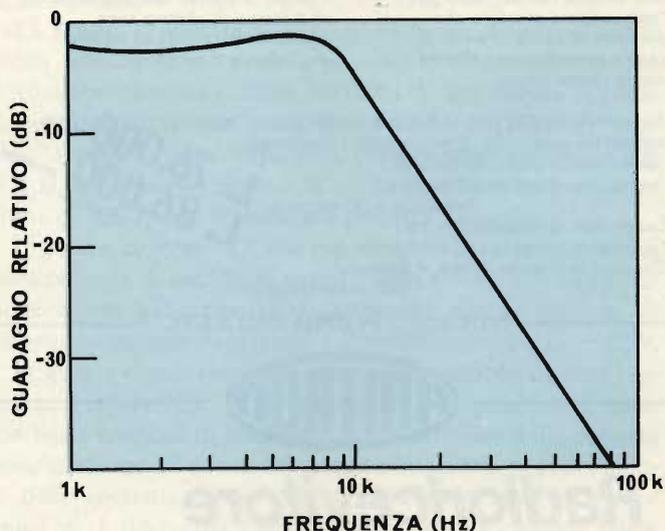



Fig. 13 - Responso alla frequenza con il filtro anti-fruscio.

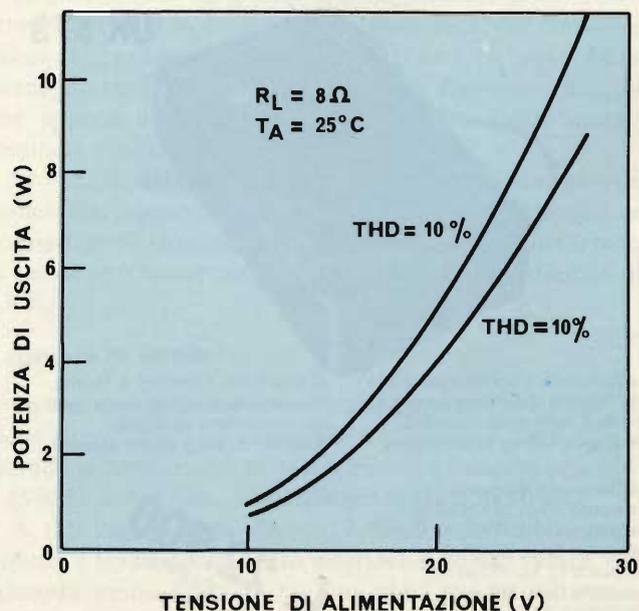
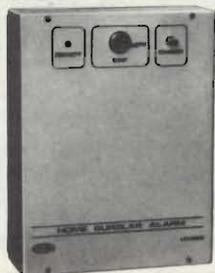



Fig. 14 - Variazioni tipiche della potenza di uscita col variare della tensione di alimentazione.

Centralina antifurto elettronica

UK 882

Questo impianto antifurto per la casa, il negozio, il laboratorio, è quanto di più aggiornato esiste sul mercato.
Una serie di contatti serve per l'azionamento ritardato che permette di aprire la porta di casa e neutralizzare l'allarme con la chiave prima dell'intervento. Un'altra serie di contatti ad intervento istantaneo è dedicata alla protezione di finestre.
Il tempo di ritardo dell'intervento ed il tempo di allarme sono regolabili. Possibilità di inserire una batteria in tampone.

Alimentazione: 220 Vc.a. + batteria in tampone.
Ingressi (contatti N.C.): 2 temporizzati 1 istantaneo
Tempo max di uscita: 45 secondi
Tempo max di entrata: 15 secondi (elevabile a 30 secondi)
Tempo max di allarme: 3 minuti
Consumo a riposo in c.c.: 7 mA
Consumo in allarme: 40 mA + consumo dell'avvisatore acustico

L. 76.000 in kit
L. 86.000 montato
IVA COMPRESA

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

Radioricevitore OL/OM/FM

UK 573

Radioricevitore portatile compatto per l'ascolto delle onde lunghe e medie e della modulazione di frequenza. Ottime le prestazioni di sensibilità, selettività e fedeltà. La costruzione e la messa a punto non presentano particolari difficoltà. Estetica sobria e curata.

Alimentazione: 4 batterie da 1,5 V c.c.
Frequenza F. M.: 88-108 MHz
Frequenza O. M.: 520-1640 kHz
Frequenza O. L.: 150-270 kHz
Sensibilità O. M.: 150 µV/m
Sensibilità O. L.: 350 µV/m
Sensibilità F. M.: 5 µV
Potenza audio: 0,3 W

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

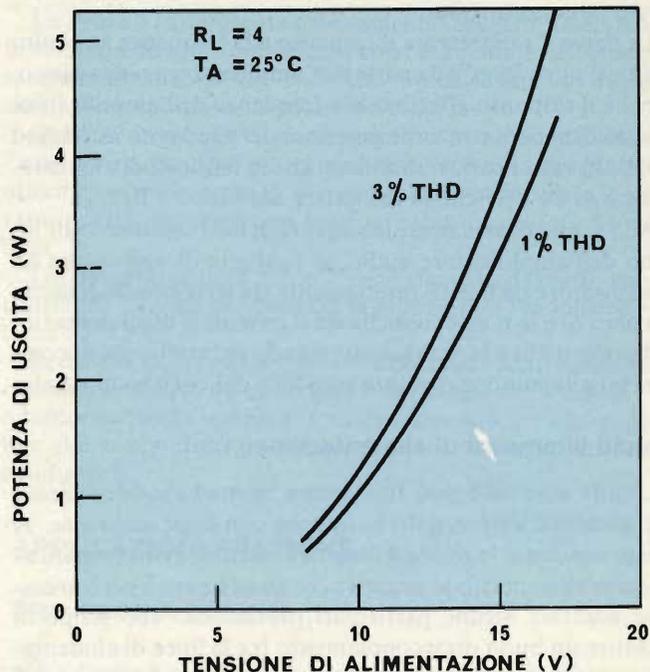



Fig. 15 - Variazioni tipiche della potenza di ingresso col variare della tensione di alimentazione.

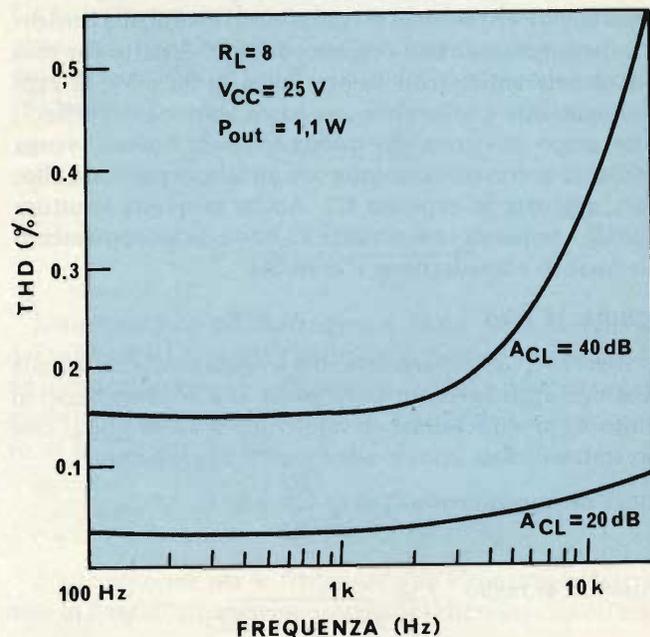



Fig. 16 - Il grafico illustra le variazioni tipiche della distorsione armonica totale in funzione della frequenza dei segnali amplificati.

per un filtro [3] del tipo "passa-alto", e $= \sqrt{\frac{C1}{C2}}$

Fattore di smorzamento $f_o = \frac{1}{2 \pi R \sqrt{C1 x C2}}$

Frequenza di taglio

per un filtro [4] del tipo "passa-basso".

Questi responsi risultano rispettivamente adatti per ottenere il filtraggio nei confronti del rumore di fondo e del tipico fruscìo della puntina, in un sistema di amplificazione audio, come risulta evidente osservando i grafici delle *figure 12* e *13*.

I responsi effettivi si discostano leggermente dalla loro

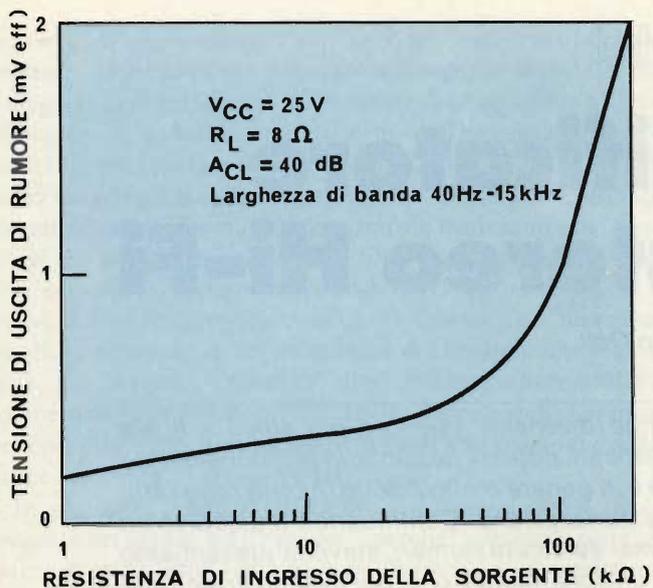



Fig. 17 - Andamento tipico della tensione della frequenza dei segnali amplificati.

forma teorica, a causa di un effetto di modificazione da parte dell'impedenza del circuito di reazione. Incorporando un filtro anti-ronzio nei primi stadi di un sistema di amplificazione è possibile sopprimere quasi completamente i segnali a frequenza molto bassa che danno adito a distorsioni dei transistori. Di conseguenza, normalmente si evita di abbinare un filtro di questo genere allo stadio di uscita.

Caratterizzazione

I parametri che controllano le prestazioni limitanti dell'amplificatore '006 sono elencati nella *Tabella 1* che segue:

Tabella 1	
Valori massimi assoluti	
Tensione di alimentazione	*28 V*
Corrente di uscita ripetitiva di picco	*1,5 A*
Dissipazione interna di potenza	*5 W (con temperatura ambiente di 25 °C)*

Potenza di uscita

Per un carico di 8 Ω, la massima potenza di uscita è limitata a 9 W, mentre la massima dissipazione interna, con tensione di alimentazione di 28 V, è appena al di sotto dei 5W.

La *figura 14* illustra la variazione tipica della potenza di uscita rispetto al valore della tensione di alimentazione: una distorsione armonica totale pari all'1% rappresenta la situazione immediatamente prima che si verifichi l'effetto di "clipping" (limitazione di ampiezza). Per una resistenza del carico di 4 Ω, la massima corrente di uscita ripetitiva determina un limite di 4,5 W per la massima potenza di uscita.

Il grafico di *figura 15*, che rappresenta la variazione tipica della potenza di uscita col variare della tensione di alimentazione e con un carico di 4 Ω, denota che la tensione di alimentazione può raggiungere il valore massimo di ~ 17 V.

In queste condizioni, la massima dissipazione interna raggiunge il valore di 3,7 W. D'altra parte, le prestazioni migliori con basse tensioni di alimentazione dipendono dalla corretta polarizzazione all'uscita del circuito integrato, per cui l'effetto delle correnti di ingresso di polarizzazione (del valore tipico di 1 μA) sulla rete di polarizzazione devono essere tenuti nella dovuta considerazione.

La *figura 16* è un grafico che rappresenta la distorsione armonica totale in funzione della frequenza, per due diversi valori del guadagno a circuito chiuso (A_{CL}). Nel caso che tale guadagno ammonti a 40 dB, il fattore di distorsione peggiora non appena il guadagno a circuito aperto (vedi figura 7) comincia a ridursi.

Se l'entità della reazione intorno all'amplificatore viene aumentata, questo effetto risulta notevolmente ridotto, e, per un guadagno a circuito chiuso di 20 dB, la distorsione armonica totale può essere contenuta entro un valore inferiore allo 0,1 %.

Il rumore di uscita

La tensione di uscita di rumore da parte dell'unità tipo '006 viene garantita ad un valore che non supera i 2 mV efficaci, quando la larghezza di banda di misura è compresa tra 40 Hz e 15 kHz, e con una resistenza di sorgente di 10 k Ω.

A tale riguardo, la *figura 17* denota che la tensione di rumore è tipicamente molto inferiore a questo valore, e che aumenta molto rapidamente una volta che la resistenza di sorgente sia stata aumentata in modo da superare il valore di circa 50 kΩ.

Preamplificatore miniatura stereo Hi-Fi

di Attilio Orsi

Gli impianti riproduttivi HI-FI per auto stanno divenendo sempre più simili a quelli progettati per utilizzi domestici, vale a dire sofisticati, potenti, flessibili; in più, considerato lo spazio a disposizione per il montaggio, che è in genere molto ridotto, hanno raggiunto un grado di compattezza che rasenta la miniaturizzazione. Continuando il discorso su queste apparecchiature, che conduciamo ormai da alcuni numeri, stavolta presentiamo l'interessante preamplificatore "KC/5415-00": un apparecchio che, pur avendo una circuiteria elaborata e una notevole completezza delle funzioni, ha dimensioni talmente ridotte da poter essere montato ovunque, nelle autovetture, anche se si ha a che fare con delle utilitarie, che di solito danno luogo a problemi.

L'audiofilo non può che essere molto attratto da questo fine e minuscolo preamplificatore HI-FI per impiego automobilistico.

Rappresenta infatti lo "stato dell'arte" più avanzato, nella fattispecie.

Il "KC/5415-00" è previsto per utilizzi generici, o per far parte di un riproduttore "mobile" completo e raffinato come si vede nella *figura 1*. Noi, però, lo considereremo come unità a sé stante.

Vediamo quindi la sua utilità, prima di tutto.

Negli impianti HI-FI per automobile (quelli che abbiamo visto nei numeri scorsi, per intenderci) le uscite dell'autoradio, del lettore di cassette, o del complesso radio-lettore di cassette, sono portate all'ingresso dell'amplificatore di potenza, che può avere un equalizzatore grafico incorporato. In tal modo, spesso il segnale di pilotaggio è sufficiente per la funzione, ma ve ne sono altri più "difficili", nei quali la preamplificazione è strettamente necessaria.

La funzione del preamplificatore, però, non è solo quella,

Foto del preamplificatore miniatura stereo KC/5415-00.

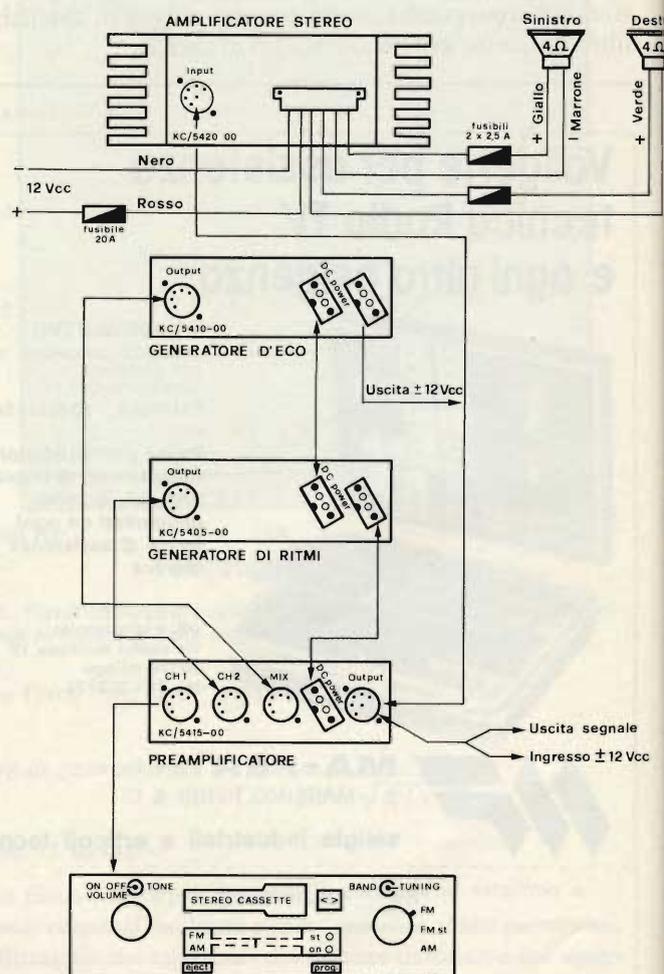



Fig. 1. - Il preamplificatore "KC/5415-00" inserito in un sistema di riproduzione stereo per autovetture dalla classe molto elevata.

pedestre, di incrementare l'ampiezza dell'audio, ma più interessante, vi è l'altra del *controllo* sui segnali. Se infatti noi colleghiamo direttamente la soregente di programma all'amplificatore di potenza (minuto o no dell'equalizzatore ambientale), per regolare la riproduzione, possiamo contare soltanto sui comandi della sorgente stessa. Ora, è piuttosto raro che un autoradio sia munito dei controlli degli acuti e dei bassi divisi, ed anche il regolatore del bilanciamento in molti casi non è previsto. Nessun autoradio-riproduttore di nastri o quasi, dispone inoltre del controllo "loudness", e di una presa per la connessione a un generatore di riverbero che è assai utile, data la scarsa "cubatura" di un abitacolo automobilistico che non permette di arricchire l'immagine stereo di quel, per così dire, "eco" dato dalle pareti dell'abitazione che restituisce veridicità al suono riprodotto.

In sostanza, il preamplificatore è il tramite ideale tra la sorgente dei segnali ed il "power", perché l'eventuale equalizzatore di quest'ultimo non deve essere inteso come regolatore di tonalità dall'impiego continuo, ma anzi, una volta "tarato" per il miglior adattamento nei confronti dell'abitacolo, deve essere sottoposto a ritocchi solo in casi particolari e solo limitatamente (si vedano i precedenti articoli).

Il preamplificatore Bandridge "KC/5415-00" è munito di tutte le possibilità di aggiustamento che servono. Vediamo il circuito relativo: *figura 2.*

Le prese d'ingresso sono tre, per il canale destro e sinistro su due diverse sensibilità (CH1- CH2), e per l'accesso diretto agli stadi d'entrata, dopo i regolatori di volume e bilanciamento (MIX).

Tramite l'apposito doppio deviatore monocomandato che fa capo ad R101 ed R118, è possibile scegliere il tipo di funzionamento preferito.

Subito dopo a tale inversore, è connesso il comando del

Vista posteriore del KC/5415-00.

funzionamento "a profilo", che nel canale superiore impiega C101, C102, R103 e la pesa sul VR1. Ormai il "loudness", o correttore a profilo, o equalizzatore ortofonico, è noto.

Per chi non lo conoscesse ancora, diremo che è un circuito che permette di esaltare i bassi e gli acuti quanto il volume di lavoro è moderato, o basso. Ciò, si fa per compensare la curva di responso dell'orecchio umano, che ai livelli inferiori della pressione acustica, tende a percepire maggiormente le frequenze intermedie, e ad essere insensibile ai segnali più bassi, come valori, di 100 Hz, e superiori a 6.000 - 7.000 Hz (per maggiori dettagli si può studiare la curva di Fletcher-Münssnon riportata un pò da tutti i manuali che trattano l'audio).

Il doppio potenziometro VR1 ha il compito di regolare il volume, mentre VR2 serve per il bilanciamento.

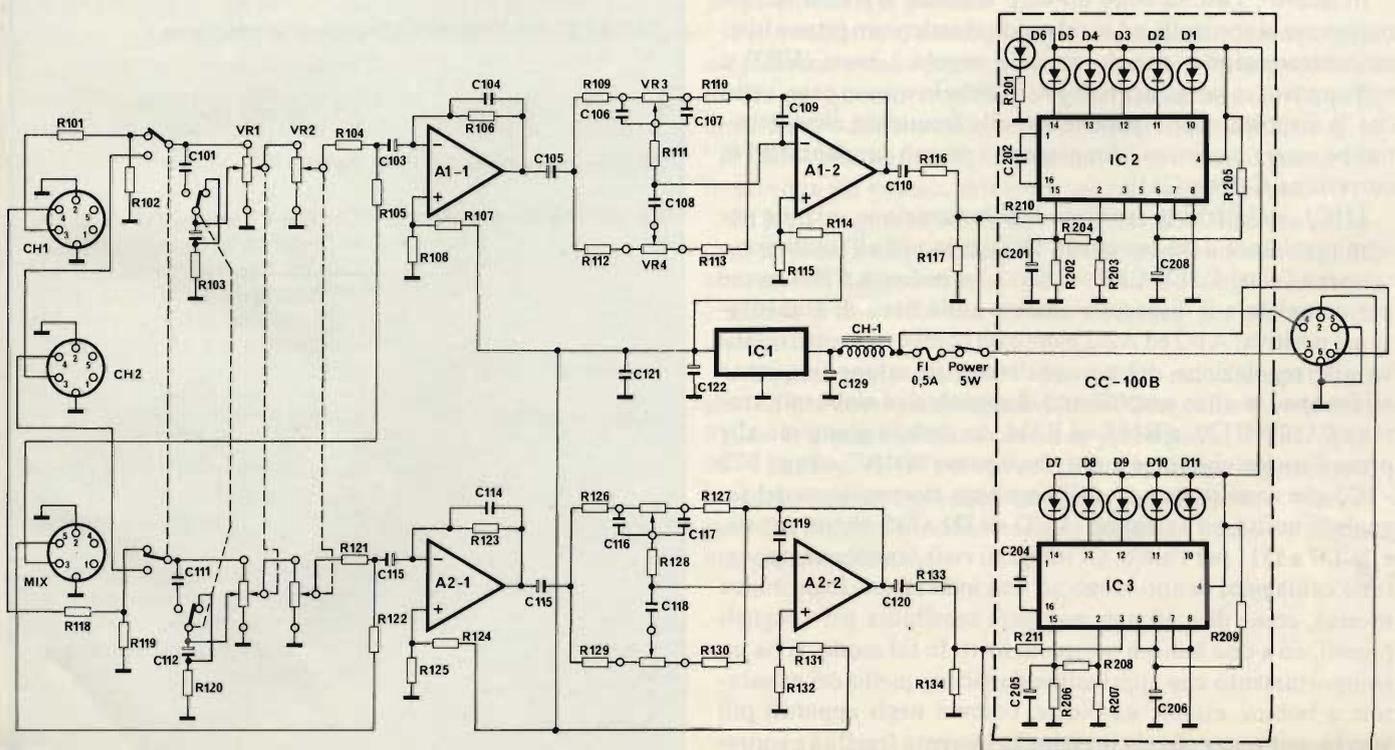
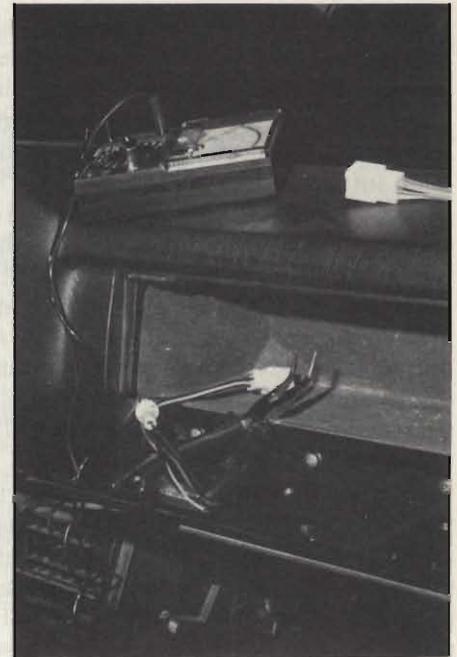
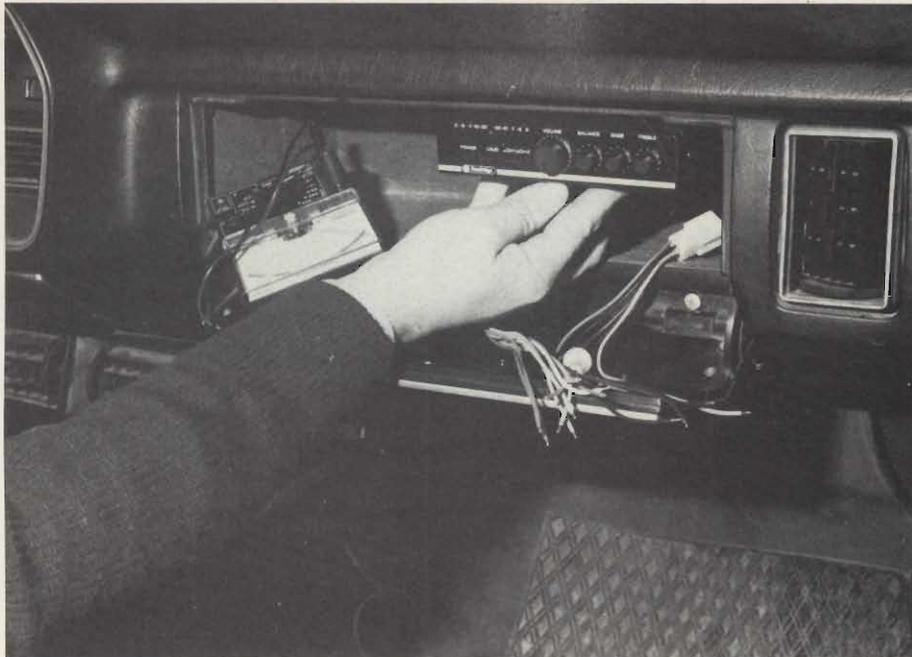



Fig. 2. - Schema elettrico del preamplificatore.

Particolare di una fase di montaggio a bordo di una autovettura del preamplificatore miniatura.

Tester alla mano verificare tutte le misure di massa.

I condensatori C103 e C113 trasferiscono i segnali regolati agl'ingressi invertenti degli amplificatori operazionali "A1-1" ed A2-1". Questi, sono elementi dal rumore estremamente basso, compresi negli IC 4558 DN. Gli op-amp hanno un punto di lavoro, stabilito da R106 ed R123, che è ad alto guadagno. I condensatori C104 e C114, connessi come elementi di controreazione, limitano il responso alle frequenze già troppo elevate.

Tramite C105 e C115 il segnale audio amplificato, giunge al doppio controllo di tono. Questo settore, risponde esattemente al circuito "Baxandall", ben noto agli audiofili.

In questo, l'uscita degli op-amp seguenti A1-2 ed A2-2 è retrocessa ai controlli, ed in tal modo si ottiene un filtro attivo in controreazione, che da un lato regola i bassi (VR3) e sull'apposto ramo gli acuti (VR4). Anche in questo caso, visto che la risposta degli operazionali alle frequenze elevate potrebbe essere eccessivo, s'impiegano i piccoli condensatori di correzione C109 e C119.

L'IC1, stabilizza le tensioni di polarizzazione, e come per ogni regolatore a tre-terminali, all'ingresso ed all'uscita sono connessi i filtri C112, C123, C121. L'impedenza CH-1, serve per completare il disaccoppiamento sulla linea di alimentazione positiva. A1-2 ed A2-2 hanno un comportamento relativo alla regolazione dei potenziometri; in talune frequenze attenuano, in altre amplificano. I segnali così elaborati, tramite C110 e C120, e R114 ed R134, da un lato giungono alle presa d'uscita, che come le altre ha il passo "DIN", ed agli IC2 - IC3 che sono indicatori dell'ampiezza momentanea del segnale in uscita, ed azionano i LED da D1 a D5, per un canale, e da D7 a D11 per l'altro. Gl'integrati visti, tramite un opportuno cablaggio, danno luogo ad una indicazione logaritmica inversa, come dire ad una maggiore sensibilità per i segnali piccoli, ed a una minore per quelli forti. In tal modo, si ha un comportamento che approssima da vicino quello dei misuratori a bobina mobile ed indice, comuni negli apparati più vecchi, pur senza che sia presente la inerente fragilità e sopratutto l'insopprimibile inerzia.

I LED serviti, che si affacciano sul pannello, riportano una calibrazione in dB, con la scala seguente: 0; -5; -7; -10; -20.

Praticamente si può anche intendere la scala all'inverso, spostando idealmente i termini da sinistra a destra.

Il LED D6, verde (gli altri sono tutti rossi) serve come spia dell'accensione, ed è collocato al centro della doppia scala, come i lettori possono notare osservando con attenzione le foto di testo.

Con ciò, il circuito l'abbiamo esaminato; ora riporteremo le prestazioni.

CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI

Risposta in frequenza:	30 - 20.000 Hz.
Rapporto segnale-rumore:	70 dB.
Sensibilità d'ingresso:	Canale 1 (presa CH1), 150 mV, impedenza a 1 kHz 10.000 Ω. Canale 2 (presa CH2), 1,5 mV, impedenza a 1 kHz 500 Ω. AUX (presa "MIX"), 150 mV, impedenza a 1 kHz 10.000 Ω.
Impedenza d'uscita:	600 Ω.
Livello d'uscita:	1,7V ± 0,1%.
Tono:	Controllo dei bassi, escursione di ± 12 dB. Controllo degli acuti, escursione ± 12 dB. Controllo a profilo (loudness) equalizzazione secondo gli standard internazionali che inizia al livello del volume ridotto al 30%.
Dimensioni:	146 x 32 x 120 mm.

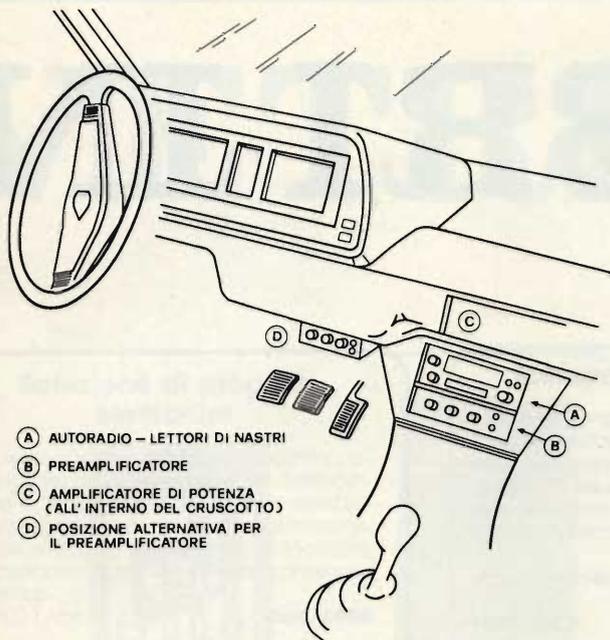
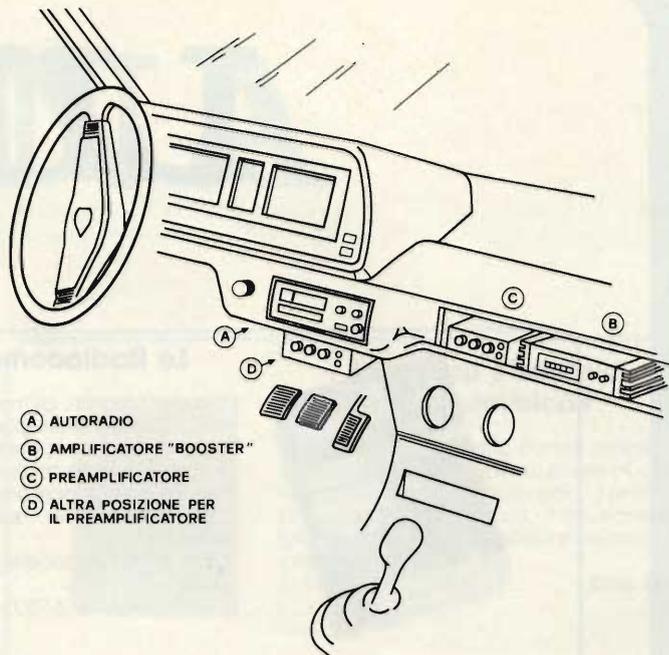



Fig. 3. - Alcuni suggerimenti per il montaggio a bordo di due vetture.

Resta da dire che ovviamente l'alimentazione è quella "per auto", con un minimo di 11 ed un massimo di 16 V.

Dal punto di vista dell'utilizzo, è da notare che se s'impiega questo tipo di preamplificatore, è possibile scegliere un "power" stereo privo di qualsiasi comando, perchè i duplicati, logicamente sono inutili, anche se un equalizzatore grafico non è certo da trascurare.

Il "power", in tal modo, può essere montato in un punto nascosto, uno qualunque che garantisca la sufficiente aerazione.

Il preampli, logicamente, al contrario sarà montato tramite le proprie staffe in un punto ove i controlli possano essere facilmente raggiunti dal guidatore anche durante la marcia, senza pericolosi sbracciamenti e flessioni.

Poiché l'ingombro dell'apparecchio è di poco superiore a quello di due pacchetti di sigarette "King-size" accostati, crediamo proprio che per l'installazione non vi siano problemi, nemmeno se l'auto che deve essere equipaggiata è molto piccina, come ad esempio una 126, oppure una Honda "N360" o simili!

Vista interna del preamplificatore descritto in questo articolo.

La *figura 3* mostra degli esempi di montaggio.

Per le connessioni tra sorgente di programma, preamplificatore ed amplificatore "booster" non è necessario far uso di cavo schermato; si tratta quindi di un lavoro apparentabile ad un normale impianto elettrico, che non cela incognite e non pone delle speciali problematiche.

Le prese d'ingresso-uscita del dispositivo, come abbiamo detto, sono "DIN", mentre per l'alimentazione s'impiega una presa bipolare, a parte.

Per concludere, diremo ancora che questo minuscolo preamplificatore dalle prestazioni "maiuscole" ha le tensioni di lavoro per i componenti molto generose, e che non vi è nulla di delicato o funzionante verso il limite. In tali condizioni, lo "MTBF" caratteristico, o tempo di lavoro medio prima che intervenga un guasto, dovrebbe essere molto elevato.

Se però un guasto dovesse avvenire, la GBC Italiana garantisce la pronta disponibilità di qualunque ricambio; dagli IC ai controlli, dalle parti passive a prese ed ai dettagli meccanici, e questa è davvero una buona sicurezza per chi preveda l'acquisto.

Abbiamo così esaminato l'apparecchio nei vari aspetti, ma sino ad ora come sistema individuale. Ora, come si vede nella figura 1, e come abbiamo detto in precedenza, il"KC/5415-00" è anche previsto per essere utilizzato come componente di un complesso di riproduzione stereo eleboratissimo. Nei numeri che seguiranno descriveremo degli altri nuclei e l'assemblaggio complessivo. ■

LIBRI IN

Le Radiocomunicazioni

Ciò che i tecnici, gli insegnanti, i professionisti, i radioamatori, gli studenti, i radiooperatori debbono sapere sulla propagazione e ricezione delle onde em, sulle interferenze reali od immaginarie, sui radiodisturbi e loro eliminazione, sulle comunicazioni extra-terrestri.
Oltre 100 figure, tabelle varie e di propagazione.
L. 7.500 (Abb. L. 6.750) **Cod. 7001**

300 Circuiti

Il libro raggruppa 300 articoli in cui vengono presentati schemi elettrici completi e facilmente realizzabili, oltre a idee originali di progettazione circuitale. Le circa 270 pagine di **300 Circuiti** vi ripropongono una moltitudine di progetti dal più semplice al più sofisticato con particolare riferimento a circuiti per applicazioni domestiche, audio, di misura, giochi elettronici, radio, modellismo, auto e hobby.
L. 12.500 (Abb. L. 11.250) **Cod. 6009**

Alla ricerca dei tesori

Il primo manuale edito in Italia che tratta la prospezione elettronica. Il libro, in oltre 110 pagine ampiamente illustrate spiega tutti i misteri di questo hobby affascinante. Dai criteri di scelta dei rivelatori, agli approcci necessari per effettuare le ricerche, dal mercato dei rivelatori di seconda mano alla manutenzione del detector fino alle norme del codice che il prospettore deve conoscere. Il libro analizza anche ricerche particolari come quelle sulle spiaggie, nei fiumi, nei vecchi stabili, in miniere ecc.
L. 6.000 (Abb. L. 5.400) **Cod. 8001**

Transistor cross-reference guide

Il volume raccoglie circa 5.000 tipi diversi di transistori prodotti dalle principali case europee, americane (Motorola, Philips, General Electric, R.C.A., Texas Instruments, Westinghouse, AEG-Telefunken) e fornisce di essi l'indicazione di un eventuale prodotto equivalente giapponese (Toshiba, Nec, Hitachi, Mitsubishi, Matsushita, Fujitsu, Sony, Sanyo). Di ogni transistore inoltre, vengono forniti i principali parametri elettrici e meccanici.
L. 8.000 (Abb. L. 7.200) **Cod. 6007**

Manuale di sostituzione dei transistori giapponesi

Manuale di intercambiabilità fra transistori delle seguenti Case giapponesi: Sony, Sanyo, Toshiba, Nec, Hitachi, Fujitsu, Matsushita, Mitshubishi. Il libro ne raccoglie circa 3.000.
L. 5.000 (Abb. L. 4.500) **Cod. 6005**

Tabelle equivalenze semiconduttori e tubi elettronici professionali

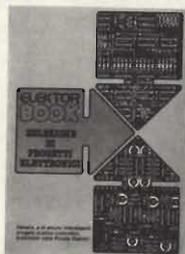
Un libro che riempie le lacune delle pubblicazioni precedenti sull'argomento. Sono elencati i modelli equivalenti Siemens per quanto riguarda:
— Transistori europei, americani e giapponesi
— Diodi europei, americani e giapponesi
— Diodi controllati (SCR-thyristors)
— LED
— Circuiti integrati logici, analogici e lineari per radio-TV
— Circuiti integrati MOS
— Tubi elettronici professionali e vidicons.
L. 5.000 (Abb. L. 4.500) **Cod. 6006**

VETRINA

Selezione di progetti elettronici

Una selezione di interessanti progetti pubblicati sulla rivista "Elektor". Ciò che costituisce il "trait d'union" tra le varie realizzazioni proposte e la varietà d'applicazione, l'affidabilità di funzionamento, la facilità di realizzazione, nonchè l'elevato contenuto didattico.
L. 9.000 (Abb. L. 8.100) **Cod. 6008**

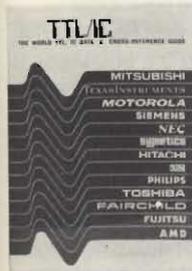
Accessori elettronici per autoveicoli

In questo volume sono trattati progetti di accessori elettronici per autoveicoli quali: l'amplificatore per autoradio, l'antifurto, l'accensione elettronica, il plurilampeggiatore di sosta, il temporizzatore per tergicristallo ed altri ancora.
L. 6.000 (Abb. L. 5.400) **Cod. 8003**

TV SERVICE 100 riparazioni TV illustrate e commentate

Dalle migliaia di riparazioni che si effettuano in un moderno laboratorio TV, sono assai poche quelle che si discostano dalla normale "routine" e sono davvero gratificanti per il tecnico appassionato. Cento di queste "perle" sono state raccolte in questo libro e proposte all'attenzione di chiunque svolga per hobby o per mestiere il Servizio di Assistenza TV.
L. 10.000 (Abb. L. 9.000) **Cod. 7000**

Le luci psichedeliche

Questo volume propone numerosi progetti per costruire apparecchi psichedelici di ogni tipo.
Tutti gli apparecchi descritti sono stati provati e collaudati e sono corredati da ampie descrizioni, schemi elettrici e di montaggio.
Questo libro, tratta anche teoria e realizzazioni di generatori psichedelici sino a 6 kW di potenza, flash elettronici, luci rotanti etc.
L. 4.500 (Abb. L. 4.000) **Cod. 8002**

TTL IC cross reference manual

Il prontuario fornisce le equivalenze, le caratteristiche elettriche e meccaniche di pressochè tutti gli integrati TTL sinora prodotti dalle principali case mondiali.
I dispositivi Texas, Fairchild, Motorola, National, Philips, Signetics, Siemens, Fujtsu, Hitachi, Mitsubishi, Nec, Toshiba, Avanced Micro Deviced, sono confrontati tra loro all'interno di ogni famiglia proposta.
Per facilitare la ricerca o la sostituzione del dispositivo in esame, è possibile anche, dopo aver appreso ad integrarne la nomenclatura degli IC, consultare il manuale a seconda delle funzioni svolte nei circuiti applicativi.
Rappresenta, quindi, un indispensabile strumento di lavoro per tutti coloro che lavorano con i TTL.
L. 20.000 (Abb. L. 18.000 **Cod. 6010**

Appunti di elettronica Vol. 1

Il libro è costituito da una raccolta di fogli ognuno dei quali tratta un singolo argomento.
Una particolare ed elegante confezione, studiata appositamente per rispondere alle precise finalità dell'opera, fa si che tutti i fogli possono essere asportati e consultati separatamente.
Esposizione generale-Elettricità-Parametri principali-Fenomeni alternati sinusoidali-Oscillazioni-Analisi delle oscillazioni-Tensione costante e corrente continua-Tensione variabile unidirezionale-Corrente variabile unidirezionale-Tensione alternata-Corrente alternata-Resistenza statica e resistenza differenziale.
L. 8.000 (Abb. 7.200) **Cod. 2300**

IMPORTANTE
Per ordinare questi libri utilizzare l'apposito tagliando d'ordine libri JCE, inserito in fondo a questa rivista.

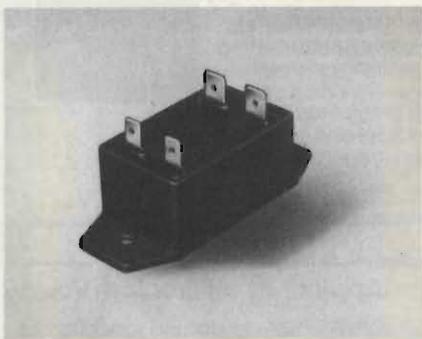
Relè allo stato solido ad accoppiamento ottico

Denominati PTA, i nuovi relè optoaccoppiati della Theta-J possono portare una corrente di 2 A con una tensione di 90-140 Vca.

Tutte le unità sono contenute in un case Valox per alte temperature con linguette per il montaggio su chassis. I collegamenti sono realizzati mediante terminali. Ne risulta un dispositivo particolarmente adatto pe applicazioni industriali.

La serie PTA-1202 accetta segnali di comando di 4-8 Vcc con 25 mA, mentre le serie PTB e PTD funzionano con ingressi a 9-16 Vcc e 90-140.

Tutti i tipi sono random turnon con tempi di commutazione tipici di 50 ms.

Theta-J
SYSCOM ELETTRONICA-CINISELLO B.

Relè allo stato solido di potenza accoppiato otticamente.

Nuovo oscillatore a bassissima distorsione

La nota casa americana KROHN-HITE, rappresentata in Italia dalla VIANELLO S.p.A., presenta l'ultimo nato fra i suoi oscillatori: il Modello 4400.

Il 4400 è un oscillatore a bassissima distorsione che incorpora tutta la più moderna tecnologia ed esperienza della KROHN-HITE. Concepito per soddisfare anche le più complesse esigenze di misura nel campo audio ed oltre, il modello 4400 offre caratteristiche eccezionali. Alcuni dati: campo di frequenza da 1 Hz a 110 kHz selezionabile con un gruppo di selettori per 3 cifre; distorsione inferiore allo 0,001%, ma risposta eccezionalmente piatta (0,05 dB) eliminando così la necessità di controllo continuo del livello di tensione durante le misure. Tre uscite su 600 Ω a 7 V max, una regolabile da 0 a 7 V con passi da 1 V e due fisse rispettivamente invertite a 180° e in quadratura a 90°. Un attenuatore a 3 posizioni, calibrato in passi da 20dB, sino a 60dB che aggiunti ai 30 dB del selettore di livello permettono una dinamica totale di 90 dB.

Il modello 4400 abbinato ad un analizzatore di distorsione della serie 6800, sempre della KROHN-HITE, costituisce un sistema completo per le misure di distorsione di qualsiasi apparato audio.

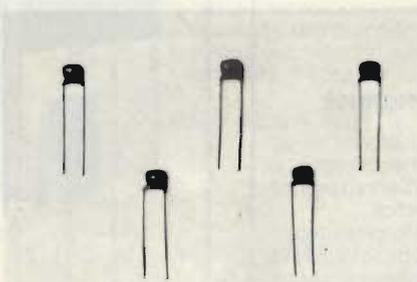
Krohn - Hite
VIANELLO - MILANO

Condensatori al tantalio a bassa impedenza

Il Tantalex tipo 491D della Sprague è un condensatore al tantalio con elettrolita solido, rettangolare, che presenta caratteristiche migliorate per quel che riguarda l'E.S.R. e l'impedenza.

Questo condensatore di tipo economico è stato studiato per essere usato come circuito di by-pass nella logica ad alta velocità e nelle memorie a circuiti integrati.

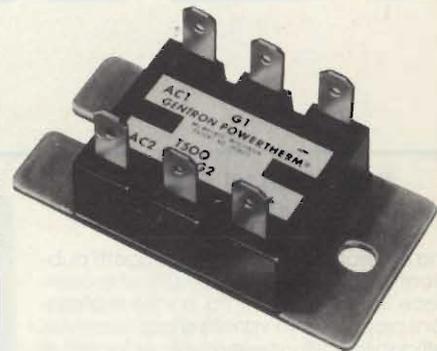
Oltre ad un basso E.S.R. e alla bassa impedenza, il condensatore offre la possibilità di funzionare a 55 °C con un'umidità del 90% per 500 ore. Il range di temperatura di funzionamento del dispositivo va da —55 a + 85 °C.

SPRAGUE ITALIANA - MILANO

Condensatore ad elettrolita solido per logica ad alta velocità.

Circuiti SCR di potenza

La serie T di circuiti di controllo SCR Powertherm della Gentron è formata da dispositivi 35 A e 42 A.

Sono disponibili nove combinazioni di circuiti con diodi ed SCR.

Questi moduli possono essere usati in applicazioni quali il controllo di motori, il riscaldamento a resistenze, l'illuminazione, carica batterie, alimentatori e controlli da fase a 120, 240 e 480V.

Circuiti di controllo realizzato con il processo Powertherm, da 42 A.

Il processo Powertherm produce una bassa impedenza termica (tipicamente minore di 0,5 W/°C), riducendo notevolmente le esigenze di raffredamento. Inoltre si ottiene un isolamento di 2500 V tra i componenti del circuito e la superficie di montaggio.

I dispositivi misurano 2,5x1,25x0,95 pollici e hanno un sistema di montaggio standard.

Gentron
3G ELECTRONICS - MILANO

Alimentatori per fotomoltiplicatori

La serie di alimentatori modulari PMT della Bertan, che ha ottenuto il riconoscimento UL, è ideale per applicazioni di laboratorio e OEM, per l'uso con fotomoltiplicatori, trasduttori ad ultrasuoni, e altri dispositivi che richiedono una sorgente di alimentazione ad alta tensione stabile e precisa.

I moduli sono disponibili con valori di tensione che vanno da 0 a 500 V con 8 mA, e a 5000 V con 0,5 mA. Le specifiche comprendono una regolazione della linea e del carico migliore di 0,001%, una stabilità a lungo termine migliore di 0,005%, e un ripple di soli 2 mV.

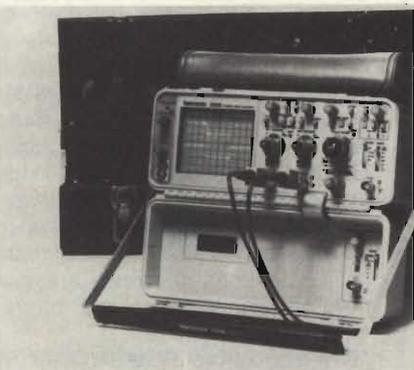
Tutti i moduli sono regolabili localmente e sono programmabili a distanza. Sono dotati di una uscita a basso livello per il monitoraggio, e sono protetti contro gli archi e i cortocircuiti.

Però anche il funzionamento in cortocircuito non danneggia l'unità.

Gli alimentatori non hanno bisogno di alcun dissipatore di calore esterno e possono funzionare in qualsiasi posizione.

Bertan
ELIND - CERNUSCO S/N

Oscilloscopi per la manutenzione esterna

I tre nuovi modelli (2335 2336 e 2337) della Serie 2300 della Tektronix hanno tutti una banda passante di 100 MHz, due tracce, base dei tempi ritardata con velocità di scansione fino a 5 ns/divisione ed una sensibilità verticale di 5mV/divisione. Un circuito di trigger perfezionato, utilizzante la tecnologia dei circuiti integrati, permette di sincronizzare segnali fino a 200 MHz. Un nuovo tubo a raggi catodici fornisce una traccia brillante e ben definita.

Oscilloscopio portatile per la manutenzione esterna.

La Serie 2300 stabilisce un nuovo standard riguardo la compatibilità elettromagnetica, senza gli inconvenienti che presentano gli attuali schermi a retino. Grazie ad un nuovo tipo di progetto ed alla schermatura del CRT in alluminio trafilato, il modello 2335 raggiunge 40V per metro ed i modelli 2336 e 2337 raggiungono 20V per metro.

Il 2335 è il modello più semplice, non contiene comandi nel suo coperchio ed è uno strumento per impieghi generali. Il 2336 contiene il trigger della base B, il delta time per le misure di intervalli di tempo ed un display numerico a cristalli liquidi. Il 2336 è più indicato dove vengono richieste misure più complesse come nei sistemi logici digitali. Il 2337, oltre a tutte le funzioni del 2336, ha in più un multimetro da 3 cifre e mezza.

TEKTRONIX - MILANO

Demodulatore stereo P.L.L.

La Motorola annuncia un decodificatore multiplex a PLL FM stereo, l'uA758. Il nuovo dispositivo - diretta second source ai tipi uA758 e LM1800 - è in grado di operare con un esteso campo di tensione di alimentazione, da 8 a 16 V, con 50 dB di reiezione ai disturbi all'alimentazione, richiede inoltre un limitato numero di componenti e non necessita di induttanze esterne.

La separazione del canale stereo è tipicamente di 45 dB a 400 Hz e la sola regolazione richiesta dal dispositivo è quella della frequenza centrale dell'oscillatore attraverso l'uso di un solo potenziometro esterno. La commutazione Mono/Stereo è automatica e priva di transistori con esteresi tipica di 7dB sul livello del pilota.

Il segnale d'uscita dell'indicatore stereo ha la capacità di pilotare un minimo di 100 mA per carichi quali lampadine o LED, con limitazione di correte inclusa nel chip.

L'uA758A viene fornito in un contenitore plastico a 16 pin per funzionamento in un campo di temperatura da —40 a +85°C.

MOTOROLA - ASSAGO (MI)

Nuclei di ferrite per i diffusori acustici TV

Il settore dell'elettronica civile si prepara a conglobare in un unico set l'impianto stereo e l'apparecchio televisivo. La Siemens produce già, per i diffusori acustici dei televisori, alcuni nuclei di ferrite ad "olla", in grado di separare efficacemente fra di loro i diversi toni.

Nucleo di ferrite ad "olla" per i diffusori acustici dei televisori.

Non esiste ancora una norma per lo stereo applicato agli apparecchi televisivi. È comunque certo che i voluminosi diffusori acustici Hi-Fi da collegare ai televisori non incontreranno l'interesse dei telespettatori; quale alternativa, c'è la possibilità di equipaggiare i filtri di frequenza dei predetti diffusori con bobine a nucleo di ferrite, poiché le bobine ad aria sono di notevoli dimensioni e quindi un elevato campo di dispersione.

I filtri di frequenza realizzati con nuclei di ferrite offrono diversi vantaggi e precisamente: dimensioni e campo di dispersione notevolmente ridotti, minore quantità di rame e conseguente riduzione del tempo necessario all'avvolgimento, minore resistenza interna.

I nuclei di ferrite messi a punto dalla Siemens per i diffusori acustici dei televisori sono realizzati in tre diverse versioni: CC 26, CC 36 e CC 50. I numeri si riferiscono al diametro esterno dei nuclei ad olla cilindrici (in mm) con sezione a W; per i tre tipi sono disponibili anche i relativi rocchetti di plastica.

SIEMENS ELETTRA - MILANO

Amplificatore operazionale a basso rumore

La Precision Monolithics annuncia l'OP-27, un amplificatore operazionale che ha un rumore picco-picco di soli 80 nV nella larghezza di banda da 0,1 a 10 Hz e di 3 nV/$\sqrt{Hz}$ ad 1kHz. Questo basso rumore si combina con una tensione di offset di 10 μV, uno slew rate di 2,8V/μs, un guadagno larghezza di banda di 8 MHz e una deriva a lungo termine di 0,2 μV per mese.

Le altre caratteristiche principali di questo amplificatore comprendono una tensione di offset di ingresso di 25 μV per i dispositivi con suffisso A/E, una deriva dell'offset di 0,2 μV/°C, un guadagno di tensione di 1,8 milioni, una reiezione del modo comune dell'alimentazione che supera i 120 dB.

Queste caratteristiche lo rendono adatto per l'impiego nei preamplificatori audio, nella strumentazione, nei rivelatori di soglia, nei comparatori, ecc..

L'OP-27 è disponibile in package dual-in-line a 8 pin e in contenitore TO-99 sempre a 8 pin, per i ranges di temperatura da -55 a +125°C e da -25 a +85°C, con tre gradi di specifiche elettriche.

PMI
TECHNIC - MILANO

Generatore di segnali AM/FM

Il generatore di segnali di precisione, completamente programmabile, controllato da un microprocessore, modello 2017 della Marconi Instruments, copre il range di frequenza da 10 kHz a 1024 MHz.

Le altre caratteristiche sono: totale mancanza di segnali spuri che non siano armoniche; un'uscita di 4V in tutto il campo di frequenza; un oscillatore a cavità a basso rumore che produce una cifra di rumore in banda laterale migliore di -136 dBc/Hz con un offset di 20 kHz nel range da 256 a 512.

Una caratteristica speciale è la possibilità di spazzolamento lento che fornisce uno sweep analogico tra due frequenze qualsiasi in uno dei nove ranges della portante, permettendo una facile rivelazione delle risposte spurie nel ricevitore.

Il 2017 ha due sistemi di controllo manuali: uno digitale attraverso una tastiera e uno analogico mediante comandi rotativi.

Può essere però controllato attraverso un'interfaccia IEEE 488 e quindi impiegato nei sistemi automatici.

Marconi Instruments
MARCONI ITALIANA - GENOVA/MILANO

Registratore a nastro portatile

Una nuova generazione di registratori a nastro portatili è stata introdotta dalla Bruel & Kjaer per impiego in campo e in laboratorio.

Strumenti di peso contenuto con dimensioni tipo valigetta "24 ore", accettano prese standard a 7-pin come i normali registratori professionali. Sono stati studiati per la registrazione su diversi canali di suoni, vibrazioni come qualsiasi altro segnale analogico compreso in un intervallo di frequenza che va da DC a 60 kHz.

Sia il 7005 che il 7006 contengono una scatola con batterie ricaricabili, intercambiabile con alimentatore dello stesso formato e consentono qualsiasi combinazione registrazione-produzione tra 4 canali FM secondo standard IRIG, a larga banda e banda intermedia.

Velocità di scorrimento del nastro selezionabile per 1,5 o 15 in/s, con controllo automatico differenziale dalla fase del motore (capstan drive) e possibilità di compensazione dopo la registrazione.

Oltre alle unità FM e dirette è inserita un'unità compressore/espansore di dinamica a due canali in Lin o con possibilità di ponderazione "A", che consente la registrazione o la riproduzione con due dei canali FM o diretti, di due segnali separati con dinamica superiore a 70 dB; questa unità alimenta i preamplificatori microfonici B & K tipo 2642 per registrazione di suoni senza l'uso di fonometri.

BRUEL & KJAER ITALIANA - MILANO

Registratore e nastro portatile

Due modelli di telecopiatori tecnicamente all'avanguardia

Fra i diversi servizi di telematica oggi esistenti, il facsimile è certamente quello che ha avuto il maggiore sviluppo. Esso consente la riproduzione a distanza di documenti, lettere, grafici, fotografie ecc. attraverso una normale linea telefonica commutata. Il facsimile quindi - a differenza di altri mezzi di comunicazione come il telefono, la posta, il telex ed i terminali - soddisfa tutte le esigenze di comunicazione dell'azienda in termini di rapidità di trasmissione, informazione verbale e scritta, trasmissione di grafici, disegni eccetera.

La 3M, che è stata una tra le prime aziende a credere in questo prodotto, è oggi in grado di offrire attrezzature per soddisfare qualsiasi esigenza con due modelli: il 2346 e il 9600. Il primo è un apparecchio da tavolo di tipo universale, compatibile cioè con tutti i telecopiatori del gruppo 1 e 2 con velocità di trasmissione variabile.

Consente di trasmettere scritti, disegni, schemi, fotografie, grafici in formato UNI A4 in due o tre minuti (a seconda del grado di risolvenza desiderata) oppure in 4/6 minuti per essere compatibile con la velocità di apparecchiature più vecchie. È molto semplice da usare, grazie ai numerosi dispositivi visivi e automatici. In particolare è dotato di introduzione e restituzione automatiche del documento, di arresto automatico nella posizione "pronto" e di interruzione della trasmissione.

Il telecopiatore digitale modello 9600 è in grado di trasmettere ad altissima velocità (una lettera di 300 parole viene trasmessa a qualsiasi distanza in soli 20 secondi). Un dispositivo incorporato trasforma i segni grafici in impulsi digitali, che vengono a loro volta trasformati in impulsi acustici per la trasmissione telefonica.

A differenza di altri apparecchi esistenti sul mercato, il 9600 è completa-

mente automatico. L'innovazione più rilevante consiste nella capacità di scegliere automaticamente la velocità di trasmissione di funzione delle qualità della linea telefonica. Ciò consente di avere in ogni occasione la massima fedeltà di riproduzione.

Il 9600 è in grado di comporre da solo, all'ora prestabilita, numeri telefonici programmati e di ricomporli se la linea è occupata; trasmettendo fino a 100 documenti anche in diverso formato; inoltre può rivevere in automatico fino a 500 documenti al giorno. Queste caratteristiche fanno sì che il 9600 possa ricevere e trasmettere 24 ore su 24 senza la presenza dell'operatore agevolando così il traffico di documenti sempre più crescente fra le aziende.

Mentre il modello 2346 è indicato per bassi/medi volumi di trasmissione e può essere collocato in ogni ufficio grazie alle ridotte dimensioni, il modello 9600 è maggiormente utilizzabile in presenza di alti volumi di trasmissione.

3M ITALIA S.p.A.

Terminale alfanumerico interattivo portatile

Distribuita in Italia dalla Technitron, la Termiflex è stata la prima azienda al mondo ad introdurre il concetto di terminale portatile di dimensioni e peso ridotti (le dimensioni di un calculator per un peso che va da 250 a 500 grammi, per i vari modelli).

La linea si sviluppa in 11 modelli, che si differenziano per le varie capacità di *memoria* buffer (da 12 a 1000 carattere), di *display* (da 12 a 80 caratteri), di *tastiera* (da 20 tasti più shift sino a tastiere su misura) con varie interfacce (RS-232C; RS-422; Current Loop), capaci di comunicare in half. o full duplex.

I terminali Termiflex sono forniti muniti di cavo con connettore standard si da permette il "plug-in" da parte dell'operatore - (nel connettore terminale opportuno), ottenere la richiesta informazione, inviare l'eventuale messaggio e procedere verso una diversa locazione portando con se il terminale.

L'utilizzazione nei diversi settori, da parte degli utenti è limitato solamente dalla immaginazione dei sistemisti; tra le applicazioni più consuete: - sistemi di test - magazzino - controllo di processo - lettura di dati di consumo energia - training su simulatori - controllo di sistemi d'arma etc.

Terminale alfanumerico interattivo portatile.

Il personale Techintron è a disposizione dei tecnici e degli specialisti che ne facciano richiesta per fornire informazioni tecniche o commerciali.

Termiflex

TECHNITRON

Sincro per controlli digitali

La Computer Conversions Corporation ha reso disponibile una serie di moduli sincro allo stato solido, che possono sostituire direttamente i trasformatori di controllo elettromeccanici convenzionali nei servosistemi analogici esistenti.

I moduli, che misurano 66x79x21 mm, offrono precisioni standard di ±6, ±15, ±30, minuti di arco. Essi accettano simultaneamente ingressi sincro o resolver di 11,8 o 90 V, 400 Hz o 90 V, 60 Hz, e dati digitali binari a 14, 12 o 10 bit e forniscono una tensione di uscita che è il seno della differenza tra questi due angoli di ingresso. I gradienti sono 0,4 Vrms/° o 1 Vrms/°. Il range dell'angolo di uscita è ±7° o ±12,5.

Questa serie di convertitori è insensibile a variazioni dell'ampiezza e della frequenza di ± 10% e dell'alimentazione di ± 5%, e la precisione nominale è garantita in tutto il range di temperatura di funzionamento, che può andare da 0 a 70 °C o da -55 a 85 °C.

I convertitori SCT hanno gli ingressi sincro e del riferimento isolati mediante trasformatore, e non hanno bisogno di alcuna regolazione.

CCC
TEKELEC AIRTRONIC - MILANO

Sincro allo stato solido per servosistemi analogici.

Potenziometro realizzato con un polimero conduttivo a lunga durata.

Potenziometro con polimero conduttore

La Colvern ha sfruttato un polimero conduttivo per realizzare un tipo di potenziometro a basso costo, caratterizzato da lunga durata, alta stabilità e affidabilità.

I tipi CP1600 e CP1700, con alberini di ottone e di acciaio inossidabile rispettivamente, sono disponibili con valori di resistenze che vanno da 1 kΩ a 10 kΩ; la capacità di dissipazione è di 1 W a 70 °C. La linearità è 0,5%.

Colvern
METROELETTRONICA - MILANO

DVOM 3 1/2 digit compatto e potente

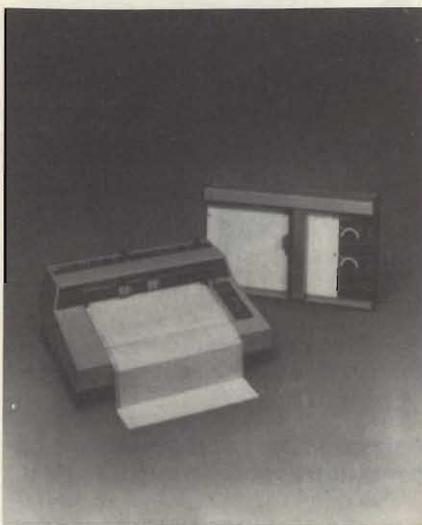
Il multimetro digitale modello 3410 della Tripplet, che grazie alle sue ridotte dimensioni si tiene in una mano, offre sei funzioni diverse, selezionabili mediante un solo commutatore.

Tra i 24 ranges di cui dispone c'è un range da 1000 Vca/cc.

Il tester è protetto contro i sovraccarichi fino a 600 V su tutti i ranges di corrente con un fusibile speciale per le portate 2A/250V e 3A/600V, e la protezione fino a 1.000 V sui ranges degli Ω e delle tensioni senza fusione del fusibile.

Questo compatto DVOM funziona con una batteria avente una autonomia di 500 ore, con 8 ore di preavviso di batteria in fase di esaurimento.

Il multimetro è dotato di un display a cristalli liquidi a 3 1/2 digit alto 1,27 cm facile da leggere, che segnala le condizioni di overrange. L'autopolarità e l'autoazzeramento completano le sue caratteristiche.

Triplett
MILANO BROTHERS - MILANO

Registratori XY potenziometrici

Registratori a basso costo

La YEW propone due modelli di registratori potenziometrici, il 3022 ed il 3021 che ad un costo ragionevolmente basso offrono caratteristiche di ottimo livello. Entrambi sono dotati del sistema di posizionamento del pennino a trasduttore magnetorestrittivo totalmente privo di usura e del motore di bilanciamento a corrente continua senza spazzole con sensore Hall: ciò oltre a consentire il prezzo ridotto ne aumenta l'affidabilità e la durata. Sono disponibili con due diverse soluzioni di portate in ingresso: 12 scale calibrate o 1 scala singola.

Il 3022 è un registratore XY a 1 penna per carta formato DIN A-4 e le dodici portate standard fornite vanno dai 50 μV ai 2,5V/cm.

La sigla singola è da scegliersi tra quelle standard. La base tempi è opzionale.

Il 3021 invece è un registratore a trascinamento di carta (8 velocità da 2 cm/h a 60 cm/min) a 1 o 2 penne per carta pieghettata a Z o a rotoli con larghezza di scrittura di 250 mm. Le portate standard di questo modello vanno dai 10 mV ai 50 Vf.s.

Un'ampia serie di opzioni per un completo controllo remoto dei modelli 3022 e 3021 è disponibile su richiesta.

YEW
VIANELLO - MILANO

Interruttore luminoso a bascula

L'interruttore tipo 2640 LH della A.P.R. è disponibile con bascule di sei colori. Esso viene equipaggiato con lampade a filamento a 6,12 o 24 V o con lampade al neon a 110 o 220 V non sostituibili.

Il fissaggio si effettua inserendolo in una finestrella del pannello di 22,2 x 30,2 mm. È disponibile con terminali a vite o a saldare e a clips.

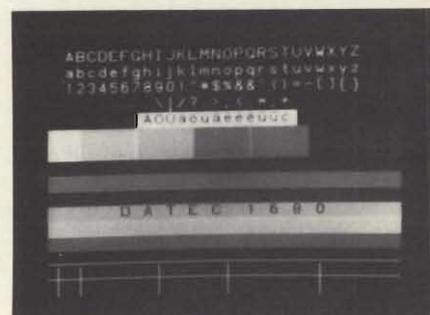
A secondo dei tipi di contatti, le portate dell'interruttore nel range di temperatura da -20 a +125 °C sono 16A, 250 Vca; 16A, 380 Vca o 6A, 250 Vca.

Le alte caratteristiche elettriche comprendono una resistenza di isolamento di 1000 M Ω su 500V e una rigidità dielettrica di 2500 Veff.

A.P.R.

Generatore di caratteri video

Il DATEC 1680 è un Video Character Generatore di alta qualità, controllato da microprocessore, in grado di visualizzare caratteri ad alta risoluzione. Esso è completamente contenuto in una compatta unità da tavolo con una tastiera inclinata di 10°.

L'alfabeto dei caratteri alfanumerici del DATEC 1680 contiene 110 lettere

Esempio di caratteri visualizzati e generati dal DATEC 1680.

maiuscole e minuscole, numeri, simboli e grafici, cinque dei quali possono essere programmati secondo le esigenze del cliente.

La memoria interna consente di memorizzare due pagine di testo; una pagina di testo è formattata in 16 linee di 32 caratteri.

Le funzioni di controllo consentono di introdurre le informazioni in qualsiasi posizione della pagina, visualizzate su uno o più monitor.

Il DATEC 1680 comprende un generatore di sincronismo CCIR controllato al quarzo, che sincronizza l'unità in assenza di un sincronismo esterno.

Il generatore contiene le interfacce audio e dei dati per il trasferimento del contenuto interno della memoria alle unità esterne, quali registratori audio e video, unità a floppy disc, computers, ecc..

Il DATEC 1680, grazie alle sue capacità grafiche a colori, e alla sua eccellente leggibilità del testo visualizzato, si rivolge soprattutto al campo professionale e alle industrie di televisori.

FOREMARK

Sistema per la riproduzione del rumore

La National Semiconductor ha sviluppato un sistema per la riproduzione del rumore che non richiede la codifica del segnale, e quindi è sempre efficace per tutti i segnali registrati su nastro e trasmessi in FM, ed è ideale per i sistemi impiegati a bordo di autoveicoli.

Il Dynamica Noise Reduction DNR è in grado di eliminare il rumore che può essere già presente nel programma sorgente.

Usando la tecnologia dell'amplificatore a transconduttanza variabile, il DNR è un filtro passa basso dinamica-

mente variabile a chip singolo che riduce il rumore indesiderato variando la larghezza della banda audio in funzione del contenuto di alte frequenze del segnale di ingresso. Quando il livello del segnale del programma aumenta, esso maschera o sopprime il soffio e gli altri rumori indesiderati. Il DNR riconosce automaticamente la capacità di mascherare del programma, e quando il suono ad alta frequenza è di ampiezza sufficiente per mascherare il rumore di fondo. il DNR estende la larghezza di banda (fino a 30 kHz) in modo che tutto il contenuto musicale possa passare attraverso il sistema. Restringe invece la larghezza di banda quando il rumore di fondo comincia a diventare udibile.

Con questo sistema è possibile ottenere una riduzione pesata del rumore anche di 14 dB.

Grazie anche al suo costo contenuto, il DNR troverà applicazione nei registratori, nei radioricevitori AM e FM e nelle videocassette.

Il circuito integrato DNR, che porta la sigla LM1894, è disponibile in un package plastico dual-in-line a 14 pin.

NATIONAL SEMICONDUCTOR - MILANO

Commutatore analogico CMOS

Compatibile al 100% con i commutatori DG 181, la famiglia DGM 181 della Intersil è chiamata a sostituirli grazie ai vantaggi offerti dalla costruzione CMOS monolitica. Infatti la costruzione monolitica, oltra a ridurre i costi, aumenta l'affidabilità dei circuiti. Inoltre la realizzazione in tecnologia CMOS diminuisce il consumo dei dispositivi, cosa che si traduce in una temperatura di giunzione più bassa con i relativi vantaggi.

I DGM 181 sono disponibili in due versioni: la versione standard offre una

Commutatori analogici a basso consumo realizzati con la tecnologia CMOS.

specifica di ingresso $V_{in(H)}$ di 2,4 V, mentre i DGMS garantiscono un $V_{in(H)}$ di 2 V.

Tutti i circuiti sono disponibili in contenitore DIL plastico e CERDIP, in FLAT-PACK a 14 pin e metallico a 10 pin.

Intersil
METROELETTRONICA - MILANO

Misuratore di livello per il service

L'SPM-30 Level Meter della Wandel & Goltermann è equipaggiato con un ingresso non bilanciato da 200 Hz a 1,62 MHz e con un ingresso bilanciato fino a 620 kHz. Perciò con questo misu-

Misuratore di livello per il range da 200 Hz a 1,62 MHz.

ratore di livello si possono effettuare misure su tutte le reti locali e regionali. Inoltre il DPM-30 è adatto per misure su sistemi FDM bilanciati e coassiali.

La sintonizzazione della frequenza viene fatta quasi con continuità a passi di 1 Hz o 100 Hz, senza la necessità di cambiare scala.

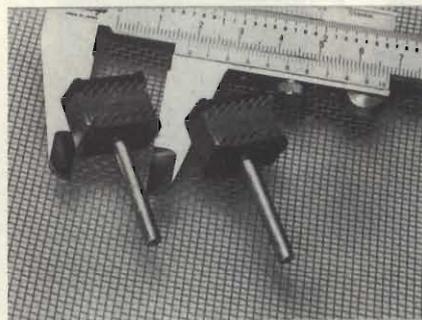
Un rivelatore di segnale rapido facilita la ricerca delle frequenze discrete.

Le frequenze impostate vengono poi visualizzate su un display a cristalli liquidi a 7 digit.

Le letture dei livelli vengono facilmente effettuate su uno strumento digitale a grande scala che ha un range che va da -20 dB a +2 dB. I ranges di misura disponibili per le misure selettive vanno da -100 dB/dBm a +20 dB/dBm e per le misure a banda larga da -50 dB/dBm a +20 dB/dBm. I ranges sono divisi in passi di 10 dB.

Si possono fare misure in due modi: basso rumore o bassa distorsione, selezionabili mediante un commutatore, a secondo delle applicazioni e del segnale di drive. E anche l'impedenza di ingresso è selezionabile mediante commutatore, tra i 75 Ω e l'alta impedenza.

Lo strumento è inoltre dotato di tutte le facilities che servono a facilitare il compito degli operatori che devono effettuare misure in-service.

Wandel & Goltermann
AESSE - MILANO

Commutatore rotativo stagno per circuito stampato.

Commutatore rotativo per C.S.

La OAK produce una vasta gamma di commutatori rotativi competamente stagni, specificatamente progettati per essere utilizzati sui circuiti stampati.

Il tipo LP, uno switch a basso profilo, ha un'altezza massima di 10 mm e una larghezza di 18 mm e può avere da 2 a 12 posizioni.

Le caratteristiche di questi commutatori sono: tenuta stagna contro le impurità atmosferiche, e contro i fondenti e i solventi quando viene effettuata la saldatura ad onda; disposizione dei pin secondo una griglia standard di un pollice (2,54 mm); se è necessario, possono essere montati su uno zoccolo; il montaggio dell'albero è parallelo alla scheda del circuito stampato.

OAK

È nato un nuovo punto di vendita

G.B.C.
italiana

NEW ELECTRONICS
COMPONENTS
via S. Cansacchi, 8
OSTIA LIDO

Tagliando ordine **abbonamenti riviste JCE** da inviare a:
JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (Mi)

□ Desidero sottoscrivere un abbonamento alla proposta n° ....

□ L'abbonamento dovrà decorrere dal mese di ....

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Città**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

□ Pagherò al postino il prezzo indicato al ricevimento del 1° fascicolo

□ Allego assegno n° .... di L. ....

□ Pagherò al ricevimento della vostra fattura (formula riservata alle sole aziende)

Firma ________________________________

N.B. È possibile effettuare versamenti anche sul ccp n° 315275 intestato a JCE via dei Lavoratori, 124 20092 Cinisello B. In questo caso specificare nell'apposito spazio sul modulo di ccp la causale del versamento e non inviare questo tagliando.

SE 7/8-81

Tagliando ordine **libri JCE** da inviare a:
JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (Mi)

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Città**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

□ Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + L. 1.500 per contributo fisso spese di spedizione

□ Allego assegno n° .... di L. ....
(in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

□ Non abbonato □ Abbonato

Firma ________________________________

N.B. È possibile effettuare versamenti anche sul ccp n° 315275 intestato a JCE via dei Lavoratori, 124 20092 Cinisello B. In questo caso specificare nell'apposito spazio sul modulo di ccp la causale del versamento e non inviare questo tagliando.

SE 7/8-81

Tagliando ordine **libri Jackson** da inviare a:
Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Città**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

□ Pagherò al postino l'importo di L. .... + L. 1.500 per contributo fisso spese di spedizione

□ Allego assegno n° .... di L. ....
(in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

□ Non abbonato □ Abbonato

SE 7/8-81

Tagliando ordine Libro **Microelaboratore Elettronico** da inviare a:
JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (Mi)

□ Inviatemi una copia del libro **Microelaboratore Elettronico**

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Città**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Firma ....

Data ....

□ Allego assegno n° .... di L. 4.000
(non si effettuano spedizioni contrassegno)

N.B. È possibile effettuare versamenti anche sul ccp n° 315275 intestato a JCE via dei Lavoratori, 124 20092 Cinisello B. In questo caso specificare nell'apposito spazio sul modulo di ccp la causale del versamento e non inviare questo tagliando.

SE 7/8-81

100 passi per Londra.

Grande concorso Sinclair riservato ai possessori di uno ZX 80.

Il modulo di partecipazione qui a fianco, debitamente compilato, deve essere inviato insieme al programma a: Casella Postale 76 - CINISELLO B. 20092.

AUT. MIN. n° 4/221647 del 25/3/81

100 passi per Londra.

Ho acquistato il mio Sinclair presso ____________

____

Via ____________

Città ____________

Nome ____________

Cognome ____________

Indirizzo ____________

Città ____________

Prov. ____________ Cap ____________

I.P.

100 passi per Londra.

Estratto del Piano Tecnico "CONCORSO SINCLAIR"

La SINCLAIR, in collaborazione con il GRUPPO EDITORIALE JACKSON S.r.l., nel quadro delle iniziative rivolte alla diffusione della conoscenza dei microcomputers per il loro impiego da parte degli studenti, hobbisti e cultori di elaborazioni elettroniche, indice di concorso a premi per abilità denominato "CONCORSO SINCLAIR" destinato a tutti gli appassionati di informatica possessori di minicomputers ZX 80 IK memoria.

La manifestazione avrà luogo nel periodo dal 1 maggio 1981 al 20 settembre 1981.
Possono partecipare alla manifestazione tutti coloro che faranno pervenire a "CONCORSO SINCLAIR" Casella Postale 76, 20092 - CINISELLO BALSAMO, un programma utilizzabile sul minicomputer "SINCLAIR ZX 80 IK memoria" entro il 25/9/1981.

Ogni candidato dovrà presentare un programma avente le seguenti caratteristiche:
Praticità - dovrà dimostrarsi utile a qualcosa e non fine a se stesso.
Concisività - non dovrà superare le 100 istruzioni.
Semplicità - non dovrà presentare giri tortuosi evitabili con istruzioni più semplici.
Grafica chiara - molta importanza verrà data all'esposizione grafica dei risultati.

Ciascun programma dovrà essere inviato su supporto di cassetta e comunque il "flow" dovrà essere dattiloscritto a parte con una buona spiegazione sullo scopo e funzionalità del programma stesso.

Il materiale pervenuto alla sede del Concorso non darà diritto al candidato di pretenderne la restituzione.

Nella prima decade del mese di ottobre 1981, un'apposita commissione di esperti esaminerà tutti i programmi presentati qualificandoli in frazioni di cento e procedendo poi alla graduatoria secondo un criterio di classificazione basato sull'importanza delle caratteristiche sopra elencate.
Ai concorrenti che avranno ricevuto i maggiori punteggi verranno assegnati i seguenti premi:
1° classificato: viaggio in aereo a.r. e soggiorno di 5 gg. a Londra per due persone con visita agli stabilimenti SINCLAIR.
2° classificato: televisore a colori Geloso 22".
3° classificato: minicomputer SINCLAIR ZX 80.
dal 4° al 30° classificato: un abbonamento per 12 numeri alla rivista BIT.
Ai vincitori verrà data comunicazione a mezzo lettera raccomandata.

Inoltre i nominativi con l'indicazione dei premi verranno pubblicati subito dopo l'assegnazione sulla rivista "BIT" e su altri organi di informazione del Gruppo Editoriale Jackson.

Tutti i programmi riconosciuti meritevoli dalla Commissione (premiati e non premiati) saranno pubblicati su un fascicolo del Gruppo Editoriale Jackson.

Il sottoscritto dichiara di aver preso visione e di accettare le condizioni del piano tecnico sopra riportate.

Firma ______________________________

Grande concorso Sinclair riservato ai possessori di uno ZX 80.

sinclair
ZX80

100 passi per Londra.

Grande concorso Sinclair riservato ai possessori intelligenti di uno ZX 80

Un concorso per un programma

Il concorso è organizzato in collaborazione con il Gruppo editoriale Jackson ed è destinato a tutti gli appassionati di informatica, possessori di minicomputers SINCLAIR ZX 80.

Si tratta di proporre, entro il 25 settembre, un programma originale per lo ZX 80 1K RAM registrato su cassetta con flow dattiloscritto a parte accompagnato dall'apposito tagliando qui allegato.

100 passi, semplice, pratico

Come dovranno essere i programmi concorrenti? I criteri in base ai quali saranno assegnati i premi sono questi:

Praticità dovrà servire a qualcosa, non essere fine a se stesso.
Concisività non dovrà superare le 100 istruzioni.
Semplicità niente giri tortuosi.
Grafica chiara anche l'occhio vuole la sua parte.

Il programma completo di dattiloscritto e modulo di partecipazione, andrà spedito a Concorso Sinclair, Casella postale 76, CINISELLO B. 20092

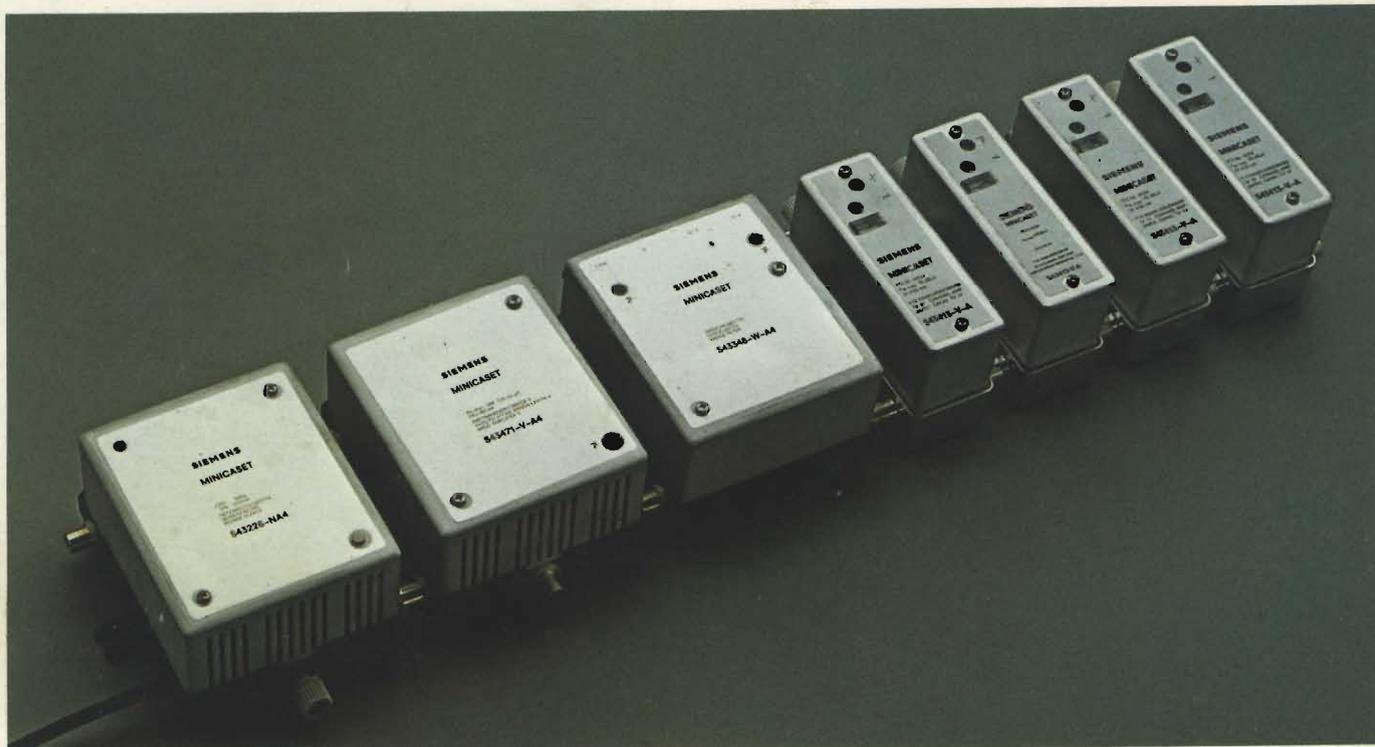
E i premi?

Ai concorrenti che avranno ricevuto i maggiori punteggi, verranno assegnati i seguenti premi:
1° premio viaggio in aereo a/r e soggiorno di 5 gg. a Londra per 2 persone, con visita agli stabilimenti Sinclair.
2° premio un TV color Geloso 22".
3° premio un minicomputer SINCLAIR ZX 80.
dal 4° al 30° premio un abbonamento per 12 numeri alla rivista BIT.
Ai vincitori verrà data comunicazione a mezzo raccomandata.

Una giuria di esperti esaminerà e valuterà i programmi. I primi tre saranno pubblicati sulla rivista BIT con nominativi e foto dei vincitori.

sinclair ZX80

SIEMENS

primo, secondo, terzo, svizzera, montecarlo... ma anche: tele x, tele y, tele z, eccetera

Con i nuovi elementi minicaset "si prendono" tutte le TV private!

Per soddisfare ogni esigenza nel settore della ricezione televisiva pluricanale, la Siemens ha progettato una serie di nuovi elementi che completano il suo sistema "minicaset", già noto e apprezzato nel campo degli impianti centralizzati d'antenna. Tali elementi consentono di ricevere e di amplificare adeguatamente i segnali delle TV private.

Il nuovo centralino minicaset e le sue eccezionali prestazioni

In un complesso organico e compatto, il nuovo centralino "minicaset" assicura le seguenti prestazioni:
• la selezione dei canali da ricevere • la regolazione dei livelli dei segnali d'antenna • il by-passaggio dei segnali d'antenna (da una sola antenna è quindi possibile - con una perdita esigua - prelevare più segnali da utilizzare contemporaneamente) • la preamplificazione canalizzata con taratura del canale prescelto sul luogo d'impianto • la conversione dei programmi non compatibili • la miscelazione direzionale dei canali distribuiti • l'amplificazione totale attraverso la differenziazione delle bande VHF/UHF • la regolazione indipendente dei livelli di banda • la distribuzione contemporanea lineare di oltre 25 canali.

Il nuovo centralino "minicaset" Siemens mette in grado l'installatore di risolvere qualsiasi problema di impianto e garantisce all'utente la ricezione di ogni segnale.

Per qualsiasi informazione, vi preghiamo di rivolgervi direttamente alla Siemens Elettra S.p.A., 20124 Milano, Via Fabio Filzi 25/A, Tel. (02) 6248
Divisione sistemi e componenti elettronici - Reparto A 202

nuovi componenti minicaset: per chi vuole un'antenna che "prende" tutto!